UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Física
Faculdade de Educação

A Física no Ensino Técnico Industrial Federal
Um retrato em formato A4

Nilson Marcos Dias Garcia

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Instituto de Física e à Faculdade de
Educação da Universidade de São
Paulo, para a obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências -
Modalidade Física, sob a orientação
da **Professora Doutora Yassuko
Hosoume.**

**São Paulo
1995**

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Garcia, Nilson Marcos Dias

A física no ensino técnico industrial federal –
um retrato em formato A4. São Paulo, 1995

Dissertação (mestrado)–Universidade de São Paulo.
Instituto de Física. Departamento de Física Experimental.

Área de Concentração: Ensino de Ciências
(Modalidade Física)

Orientador: Profa. Dra. Yassuko Hosoume

Unitermos: 1. Ensino de física; 2. Escola técnica;
3. Ensino profissionalizante.

USP/IF/SBI-53/95

AGRADECIMENTOS

Foram muitas e das mais variadas formas as contribuições para a execução desse meu trabalho. O apoio pessoal e institucional recebido no CEFET-PR; o financiamento indispensável, primeiro da CAPES e depois do CNPq; as colaborações, às vezes imperceptíveis, dos muitos servidores, conhecidos e anônimos; o acesso às idéias de outras pessoas, através dos livros e discussões; a amizade, o estímulo e a atenção de tantos com quem convivi nesse período. A todos, mesmo àqueles que não tenham consciência de que participaram de minha formação, o meu agradecimento. Em especial:

Aos meus pais, pelas muitas horas de sono perdidas para conseguirem me fazer estudar e por me propiciarem iniciar o gosto pelo conhecimento.

Ao professor Hypolito Kalinowski por ter acordado meu antigo projeto e de certa forma ter-me lançado um desafio.

Aos professores do Departamento de Física do CEFET-PR, que ao assumirem minhas atividades docentes, permitiram meu afastamento.

Aos professores de Física das ETFs e CEFETs que, ao atenderem ao convite para participarem da pesquisa, tornaram possível esse trabalho.

Aos amigos João Tertuliano Agra, Amauri Medeiros, Jonas Campestrini, Inés Prieto Schmidt, Artur Moret e Miriam Peña, por permitirem que eu partilhasse de sua convivência, atenção e conhecimento.

À professora Yassuko Hosoume, por ter possibilitado, através de sua atenção orientadora, crítica e segura, que as minhas idéias iniciais se transformassem em projeto e o nosso projeto em dissertação. Em especial pela sua exigência sempre acompanhada de atenção e presença.

À Tânia, pelo companheirismo, estímulo, compreensão e paciência e também pelas muitas leituras e trocas de idéias. A ela, além da gratidão companheira, o reconhecimento pela competência.

Ao André e à Luciana
que, desde pequenos, expectadores compulsoriamente envolvidos,
tornaram-se, grandes, participantes do meu projeto.

R E S U M O

O trabalho aqui apresentado foi realizado com o objetivo de identificar de que forma e sob que condições a Física é ensinada nas escolas da Rede Federal de Ensino Técnico Industrial.

Uma vez que as escolas pesquisadas têm se voltado especialmente à formação de técnicos, abordamos a questão da profissionalização no contexto escolar do segundo grau, utilizando como referência autores que discutem as finalidades desse grau de ensino.

Um aprofundamento da compreensão do papel que os conteúdos de Física desempenham no ensino das Escolas Federais voltadas à profissionalização é realizado através de um estudo histórico, no qual são identificados e analisados os momentos e as condições em que essa disciplina foi sendo incorporada como componente curricular, desde a criação das Escolas de Aprendizes Artífices (em 1909) até os dias de hoje.

A partir de um levantamento, realizado junto a professores de Física dessas escolas, obtivemos informações relativas ao corpo docente, aos conteúdos ministrados e às atividades de laboratório, entre outras, que permitiram uma caracterização das condições humanas e materiais que sustentam o processo de ensino dessa disciplina. Foi possível compreender como esses docentes vêem a função do seu trabalho e de sua escola e quais são algumas de suas expectativas de mudança.

Apoiados nos resultados obtidos, complementam este trabalho algumas reflexões sobre o significado de eficiência do ensino técnico, sobre a mudança da clientela por ele atendido, sobre a verticalização dos seus estudos assim como sobre o enfoque que deve ser dado à Física nele ensinada.

ABSTRACT

The following work has investigated the way Physics is taught at Federal Technical Schools.

Once the schools analysed here deal with the preparation of technicians, we approach the professionalization issue in high school, supported by works whose authors were concerned with this subject.

In order to have a better understanding of the role of the Physics contents in those schools a historical study, since the foundation of Escolas de Aprendizes Artífices until the present time, was developed to identify and analyse the time and ways in which this subject was incorporated in the curriculum. This study has also helped the understanding of some of the organization aspects of our school system.

Based on the ideas of Physics teachers from the analysed schools, we got statistics that gave us information about the teaching staff, the class contents and laboratory activities allowing us to obtain a characterization of human and material conditions that support the teaching of this discipline. It was possible to understand how these teachers look upon their work and school and which changes they wait for.

The results we got allowed us some consideration about the meaning of technical teaching efficiency, its public, the vertical line that its works are getting on for, and about the focus that should be given to Physics.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - ENSINO DE 2º GRAU: OBJETIVOS E PERSPECTIVAS	
(a moldura).....	6
A indefinição do segundo grau	7
O Ensino nas Escolas Técnicas Industriais	14
CAPÍTULO 2: A EVOLUÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS	
PROFISSIONAIS (o segundo plano)	26
2.1 - A Física no ensino profissional federal - de 1906 a 1930.....	27
2.2 - A Física no ensino profissional federal - de 1930 a 1961.....	35
- Lei Orgânica do Ensino Industrial	40
- A Reforma do Ensino Industrial	47
2.3 - A Física no Ensino Profissional Federal - a partir de 1961.....	50
2.4 - Uma síntese dos fatos.....	57
CAPÍTULO 3 - O ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA TÉCNICA INDUSTRIAL	
FEDERAL DE HOJE (o retrato)	64
Introdução.....	64
3.1. Elementos da pesquisa	65
A. O universo	65
B. Instrumentos de coleta de dados.....	67
B.1 - Características do questionário enviado ao	
coordenador.....	67
B.2 - Características dos questionários enviados aos	
professores	68
C. A coleta de dados.....	69
3.2. Resultados obtidos	71
3.2.1 - Elementos institucionais	71
3.2.2 - Os professores do ensino técnico.....	75
3.2.3 - Como é o curso de Física	78
A - O Planejamento	78
B - Os conteúdos de Física	79
C - As abordagens em sala de aula	81
D - Laboratório.....	85
3.2.4 - Função do Curso Técnico e da Física	88
3.3 - As perspectivas para o ensino de Física na Escola Técnica	
Industrial Federal	98
A. Professores e alunos	99
B. Planejamento e Desenvolvimento de Conteúdo.....	99
C. Material escrito	101
D. O laboratório de Física	101
E. A Função da Física e do Ensino Técnico	102
F. Novos Conteúdos de Física	103
3.4 - A imagem revelada.....	103
O Retrato.....	104
Os retoques.....	107
CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	109

ANEXOS	117
Anexo 1 - Questionário enviado aos coordenadores de Física	118
Anexo 2 - Questionário enviado aos professores - tipo 1	130
Anexo 3 - Questionário enviado aos professores - tipo 2	137
Anexo 4 - Distribuição, por escola, dos questionários enviados e devolvidos	141
Anexo 5 - Dados institucionais	143
Tabela 1 - Cursos ministrados	144
Tabela 2 - Ordenação curricular	145
Tabela 3 - Normas de aprovação.....	145
Tabela 4 - Sobre o conteúdo de Física	146
Tabela 5 - Situação do Laboratório de Física	146
Tabela 6 - Periodicidade e responsabilidade pela aula de laboratório.....	147
Tabela 7 - Distribuição dos professores por tipo de contrato e habilitação	148
Tabela 8 - Capacitação profissional pós graduação	148
Tabela 9 - Recuperação de conteúdos	149
Tabela 10 -Planejamento da disciplina de Física.....	150
Tabela 11 -Realização e escolha das atividades de laboratório	150
Tabela 12 -Atividades desenvolvidas no laboratório	151
Tabela 13 -Status do conteúdo de laboratório	151
Anexo 6 - Respostas dos professores ao questionário - tipo 1	152
Anexo 7 - Exemplos de respostas dos professores ao questionário - tipo 2	184
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	190

INTRODUÇÃO

A idéia de realizar uma pesquisa ligada ao ensino de Física desenvolvido nas Escolas Técnicas Federais é antiga. Com certeza ela deriva de minha experiência de magistério dessa disciplina numa dessas instituições (leciono Física no CEFET-PR desde 1976). Tem também a ver com uma indagação sempre presente nos Encontros de Professores de Física das Escolas Técnicas Federais (ETFs) e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), nos quais os professores procuravam relatar e saber de que forma e sob que condições se ministrava a Física nas escolas participantes.

Um primeiro trabalho com esse objetivo foi realizado em 1987 durante o Encontro de Professores de Física das ETFs e CEFETs, em Curitiba, quando foi feita uma coleta de dados de dezoito das então vinte e três dessas escolas. O resultado obtido (GARCIA, 1988), que apresentava, entre outras coisas, informações sobre o corpo docente, sobre os conteúdos propostos e sobre as condições de laboratório, foi apresentado em 1988 no IX Encontro de Professores das ETFs e CEFETs, realizado em Natal (RN). Pretendeu-se, naquele momento, apenas organizar as informações, visando, principalmente, sistematizar e facilitar o acesso àqueles dados.

Esse mapeamento, ainda que modesto, desempenhou um papel significativo no desenvolvimento da nossa pesquisa, pois nos forneceu uma pré condição para organizarmos um estudo mais profundo a respeito dos elementos que envolviam o ensino de Física naquelas escolas.

A partir dessa idéia inicial realizamos nosso trabalho de investigação que além de atualizar, coletar novos dados, estabelecer relação entre eles e caracterizar de forma mais rigorosa as condições humanas e materiais com que é desenvolvido o ensino de Física nas Escolas Técnicas e Centros Federais de Educação Tecnológica, buscou também compreender o papel desempenhado por

essa disciplina, na expectativa da formação profissional pretendida pelas escolas analisadas. Procuramos ainda obter informações a respeito dessas escolas, principalmente no que se relacionasse com o objeto principal da nossa pesquisa, por considerarmos ser impossível compreender uma disciplina específica sem levar em conta o contexto escolar em que ela se insere. Também um estudo da evolução do ensino técnico brasileiro e da trajetória da Física como seu componente curricular foi considerado necessário, pois esperávamos encontrar elementos históricos que justificassem as características atuais, tanto das Escolas Técnicas quanto da Física nelas ensinada.

À medida que a pesquisa se desenvolvia, ocorreu-nos usar uma analogia para definir a sua forma de apresentação. Nosso trabalho se organizou em torno de alguns elementos, à semelhança dos que compõem um retrato. Neste, existe uma **moldura**, que se escolhe de acordo com o gosto pessoal e que, apesar de não fazer parte da fotografia, delimita o seu espaço. Na fotografia propriamente dita, existe um **segundo plano** que dela faz parte e apesar de não ser a imagem principal, dá a ela um referencial, pois permite identificar o contexto em que foi feita. Finalmente, existe o **retrato**, elemento fundamental que se pretendeu ver ressaltado na fotografia.

Colocadas essas perspectivas e tendo em vista que tanto as Escolas Técnicas como os CEFETs são escolas de 2º grau que visam a formação técnica de seus alunos, organizamos o **primeiro** capítulo de nosso trabalho, identificando algumas das contribuições dadas pelos pesquisadores em educação, principalmente por aqueles que se dedicam ao estudo da profissionalização no 2º grau, no sentido de melhor entender as finalidades desse grau de ensino e das próprias Escolas Técnicas.

Pudemos perceber que os objetivos da escola de segundo grau têm oscilado permanentemente entre a formação geral e a profissionalização, em

consequência principalmente do confronto e não do consenso das forças políticas que querem ver seus interesses representados nos diferentes momentos em que se discutem os destinos da educação nacional, principalmente naqueles que antecedem a elaboração de leis gerais que a regulamentam.

Ao refletir sobre as questões levantadas nesses estudos, dada a similaridade de algumas situações entre as escolas de formação regular e as Técnicas, pode-se perceber a existência de uma via de mão dupla entre essas duas modalidades de ensino, de tal forma que situações aplicadas ao ensino técnico podem também ser consideradas para o de formação geral e vice-versa.

Essas leituras e reflexões nos permitiram delinear a nossa “**moldura**” para o trabalho, indicando a escolha do espaço teórico no qual as análises foram realizadas.

A principal intenção do **segundo capítulo** de nosso trabalho foi reconstruir, a partir da análise de textos da História da Educação e da legislação relativa ao ensino técnico, a trajetória descrita pela Física como seu componente curricular, desde a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em 1909 até as Escolas Técnicas e CEFETs dos dias de hoje.

Inerente à pesquisa documental, identificamos algumas das muitas transformações que o Ensino Técnico Industrial Federal sofreu nesse período, quer seja com relação aos seus objetivos, suas instalações ou clientela, transformações estas responsáveis em grande parte pelas mudanças também sentidas pela Física proposta para esse ensino.

Organizadas inicialmente para atender os menores marginalizados, com currículos nos quais os conceitos de Ciências nem eram previstos; passando por períodos de busca de reconhecimento e de equivalência com as demais modalidades de ensino médio; afirmando-se como sobrevivente ao desmonte da escola pública para finalmente chegarem a ser escolas que conseguem dar conta

tanto da profissionalização quanto do acesso ao ensino superior, configurou-se uma enorme distância entre os ideais de Nilo Peçanha e a escola que hoje se apresenta.

Esses condicionantes históricos, sociais e econômicos que envolveram o ensino técnico brasileiro nos permitiram estabelecer um pano de fundo e identificar o contexto de sua evolução. Constituíram-se assim, no “**segundo plano**” do nosso retrato.

Após essa contextualização, no **terceiro capítulo** caracterizamos, sob diversos aspectos, a atual situação do ensino de Física nas Escolas Técnicas Federais Industriais e Centros Federais de Educação Tecnológica.

Para tanto, a partir de questionários enviados aos professores e coordenadores de Física, obtivemos informações relativas ao ano de 1994 de 18 Escolas Técnicas Federais Industriais e dos 5 CEFETs. Não foram incluídas em nossa pesquisa nem as Unidades Descentralizadas ligadas a estas instituições - por julgarmos que os dados obtidos junto às Unidades Centrais fossem suficientes para as análises propostas - nem as escolas técnicas municipais, estaduais e particulares, principalmente por terem dependências administrativas distintas das federais.

As respostas obtidas nos permitiram um levantamento bastante abrangente dos dados institucionais, garantindo uma ampla visualização das condições com que a Física é ensinada nessas escolas. Os dados indicam, entre outros aspectos, que o conteúdo de Física proposto para o ensino dessa disciplina é praticamente o mesmo em todas elas e bastante similar ao proposto para o segundo grau não profissionalizante; que em praticamente todas elas existe um laboratório de Física; que a maioria dos professores mantém um vínculo de dedicação exclusiva com seu trabalho e que quase a totalidade desses docentes são licenciados em Física, aspectos estes que condicionam, de alguma maneira, a reconhecida qualidade dessas instituições.

Questões ligadas à função da Escola Técnica, à finalidade da Física no ensino técnico, à forma de abordagem dos conteúdos teóricos e de laboratório também compuseram os questionários e permitiram que se esboçassem algumas das interpretações que os professores dão às finalidades de sua atividade e das escolas nas quais trabalham.

Essas respostas nos forneceram os principais elementos que revelaram o “**retrato**” que buscávamos. Principais atores do processo investigado, os professores também contribuíram, através da manifestação de suas expectativas de mudanças, com os “**retoques**” de que ele necessita.

Finalmente, no **quarto capítulo**, foram tecidas algumas considerações sobre aspectos que articulam as diversas partes do retrato que compusemos.

Baseando-nos na escassa bibliografia referente ao ensino técnico e na que discute o ensino profissionalizante, procuramos indícios que justificassem a reconhecida qualidade desse ensino, assim como analisamos a mudança da clientela em função dessa qualidade e suas conseqüências, principalmente no que se refere aos objetivos de formação geral.

No tocante ao ensino de Física, indicamos algumas mudanças que poderiam ser efetuadas no sentido de dar uma maior identificação dessa disciplina com os atuais objetivos dessas escolas, quais sejam a profissionalização e a continuidade de estudos.

Ao final propusemos alguns pontos de referência para a organização de um novo currículo e levantamos algumas questões que não foram privilegiadas em nossa investigação, mas que consideramos de grande relevância para que se aprofunde o conhecimento sobre função das escolas técnicas profissionalizantes e sobre a Física nas Escolas Técnicas Federais Industriais e Centros Federais de Educação Tecnológica.

CAPÍTULO 1 - ENSINO DE 2º GRAU: OBJETIVOS E PERSPECTIVAS (a moldura)

Dentre os inúmeros questionamentos que têm sido feitos à escola de 2º grau, talvez os que mais tenham recebido atenção dos estudiosos da educação sejam aqueles ligados às finalidades desse grau de ensino.

Dentro do panorama nacional, seus objetivos têm oscilado entre os estudos propedêuticos, de formação geral e aqueles profissionalizantes, de formação específica, constatando-se assim, uma indefinição que gera interrogações a respeito de qual seria a melhor opção para a nossa realidade.

Mesmo sendo questões antigas, elas se fizeram mais presentes a partir da promulgação da lei 5.692/71, que definiu compulsoriamente a formação profissional como objetivo terminal desse grau de ensino, criando necessidade de grandes adaptações tanto nos programas quanto nas instalações das escolas e colocando a profissionalização no 2º grau como tema permanente de discussões.

Apesar do fracasso dessa profissionalização obrigatória ter sido reconhecido oficialmente através da promulgação da lei 7044/82, as questões a ela relacionadas não deixaram de preocupar. A respeito da situação gerada com as alterações provocadas por essa lei, Dagmar Zibas assim se expressa:

"A partir daí, todavia, agrava-se o quadro de incertezas e indefinições referentes ao ensino médio. Ou seja, os estudiosos que criticavam o tecnicismo e o economicismo da legislação anterior passam a se preocupar com a precariedade de uma composição curricular inchada, demasiadamente livresca e inorgânica, que recoloca, em novo patamar, a histórica "esquizofrenia" do ensino médio, destinado a profissionalizar jovens provenientes de certas camadas e preparar os mais privilegiados para a universidade".(1992: 56)

Além dessas questões, ligadas à própria indefinição desse nível de ensino, outras poderiam estar sendo feitas também às escolas de 2º grau que têm clara a sua opção por profissionalizar, pois além de profissionalizarem seus alunos, são elas que atualmente formam um grande contingente de estudantes que

continuam seus estudos em nível superior, muitas vezes nas melhores universidades.

No intuito de tentar buscar as contribuições que estão sendo dadas a essas discussões e identificar as tendências que indicam o rumo a ser dado ao 2º grau, procuramos apontar alguns estudos que têm sido feitos com essa finalidade.

A indefinição do segundo grau

Antes de começarmos a discutir as questões referentes ao 2º grau, julgamos conveniente tecer algumas considerações a respeito das finalidades dos outros graus de ensino de nosso sistema educacional.

O primeiro grau, de certa forma, já tem definidos os seus objetivos. É necessário alfabetizar a população, dotá-la de conhecimentos básicos, garantir alguns padrões culturais e contribuir para a formação dos cidadãos. Dotar a população de conhecimentos básicos, elementares, se constitui num interesse da nação.

Tomando as idéias de Lucília Machado a esse respeito:

"No que se refere à escola primária, certas questões já foram superadas pela história. O caráter universal e obrigatório deste ensino é uma conquista irrevogável, embora, em muitos casos, formal, pois permanecem grandes diversidades de qualidade de ensino entre as classes sociais e dificuldades de acesso para muitas crianças em várias partes do mundo.

Por outro lado, a questão do tipo de conteúdo a ser transmitido, pelo menos em termos de orientação geral, não provoca grandes dissensões. As opiniões tendem a convergir para o modelo de escola, que tem por objetivo fornecer a formação básica (ler, escrever e contar) e situar o aluno no seu meio, pela compreensão da articulação do homem com a natureza (conteúdo de Ciências) e da articulação do homem com os outros homens (conteúdo de Estudos Sociais)".(1989a: 33)

De maneira geral, portanto, a função da escola de primeiro grau é bem definida e está associada ao contato que os alunos devem manter com a cultura

através da conquista do saber ler, escrever e contar, além de desenvolverem mecanismos de relação com a natureza e com outros homens, inserindo-se assim na sociedade.

O ensino de terceiro grau também tem claras suas funções, definidas inclusive, nos próprios processos de aprovação de funcionamento dos cursos. Ainda usando as palavras de Lucília Machado:

"Quanto ao ensino superior, não tem sido questionada a sua função de formação de intelectuais e de profissionais especializados, de pesquisa e elaboração da cultura científica. Questiona-se mais sobre a capacidade ou não da atual escola superior de realizar tal tarefa e sobre a possibilidade de retorno de seus serviços para a sociedade, mas não a sua função".(1989a: 33)

Com relação à definição de suas finalidades é o segundo grau que tem maiores problemas. A respeito desse nível de ensino Lucília Machado levanta algumas questões:

"E a escola média? Qual é o seu lugar e a sua especificidade? Todas as expressões utilizadas para expressar esse nível de ensino tornam-se polissêmicas, dada a dificuldade de defini-lo. O Ensino médio fica como espécie de nó, no centro da contradição: é profissionalizante, mas não é; é propedêutico, mas não é. Constitui, portanto, o problema nevrálgico das reformas de ensino, o nível de ensino que revela em maior medida, o caráter de abertura ou de restrição do sistema educacional de cada nação. Não existe clareza a respeito dos seus objetivos e métodos e geralmente costuma ser o último nível de ensino a ser organizado. O conflito localiza-se, principalmente, no interior do ensino intermediário, cujo conceito está em plena evolução".(1989a: 33)

Exatamente por ser um nó, os envolvidos nesta problemática, professores, pais, intelectuais, poderes públicos (sobre quem recai a responsabilidade de coordenar o processo de discussão dessa legislação), não conseguem estabelecer um consenso no destino a ser dado a esse nível de ensino. Oscila-se ora entre um ensino de formação geral, visando a continuidade dos

estudos, ora entre um outro, de cunho profissionalizante, visando o ingresso imediato no mercado de trabalho.¹

Mas, por que é urgente uma definição da função do nível intermediário da escolaridade? Que fatores pressionam no sentido de exigir um posicionamento ou pelo menos um esforço em resolver esse impasse?

Um deles relaciona-se à satisfação ou não das expectativas de ingresso no mercado de trabalho, tanto de quem frequenta a escola de 2º grau quanto de quem permite (e financia) a permanência dos alunos nos bancos escolares.

A faixa etária dos que normalmente freqüentam esse nível de ensino corresponde aos adolescentes e aos jovens adultos que, ou já estão trabalhando ou estão prestes a trabalhar. Esperam, portanto, acreditando na sua escolarização, que os seus estudos lhes sejam úteis quando ingressarem na força de trabalho. Ou que lhes permita continuar os estudos em nível superior, para que possam se profissionalizar posteriormente.

Tanto os alunos quanto a sociedade esperam ter retorno de seus investimentos. Os alunos, na expectativa de que seus conhecimentos lhes permitam obter um emprego e que sejam utilizados (principalmente se acompanhados de melhor remuneração) e a sociedade na esperança de que o investimento realizado retorne em benefício da coletividade, com profissionais melhor habilitados.

Outro fator que deve ser levado em conta para demonstrar a importância da discussão e definição de finalidades desse grau de ensino refere-se ao contingente de alunos que o freqüentam. Apesar de atingir apenas 21% dos cerca de 13 milhões de jovens brasileiros que estariam em idade de o estar cursando, ele apresenta uma alta taxa de escolarização, pois cerca de 90% dos alunos que terminaram o 1º grau continuam seus estudos no grau seguinte (Tereza

¹ Sobre esse assunto, o artigo da profª Acácia Kuenzer: A escola de 2º grau na perspectiva do aluno trabalhador, publicado no Caderno CEDES nº 20, 1988, pp. 48-55, é bastante esclarecedor, principalmente no que se refere à escola destinada à classe trabalhadora.

Roserley Silva, 1990: 76). Mesmo considerando que 80% dos jovens em idade escolar de freqüentar o 2º grau estão fora das escolas, entendemos que o número absoluto de alunos atualmente nele matriculados justifica a necessidade de se definirem as finalidades desse grau de ensino

A contribuição dada por esta escolarização na formação da cidadania pode ser considerada como outro fator que justifica a importância a ser dada na definição de finalidade do 2º grau.

Cremos que, dependendo do enfoque dado a esse nível de ensino, do princípio educativo que se tome como referência, da forma como seja desenvolvida a apropriação do conhecimento, poder-se-á favorecer a formação de indivíduos que terão uma maior ou menor participação nas decisões da sociedade.

Achamos também que a atual desvalorização do 2º grau pressiona pela definição de suas funções. Como se pode valorizar algo que não tem claras as suas finalidades? Preocupamo-nos com a manutenção de um círculo vicioso que se estabelece entre essa indefinição e a desvalorização desse grau de ensino. Quanto menos se conhecem as suas finalidades, menos valorizado ele será. Quanto menos valorizado, menos razões existirão para conhecê-lo.

Reunindo esses fatores - perspectiva de ingresso no mercado de trabalho, quantidade significativa de alunos que devem ser atendidos, participação nas decisões da sociedade e desvalorização do 2º grau - vemos que há uma série de pontos polêmicos que interferem no contexto social como um todo e que por isso mesmo precisam ser amplamente discutidos para favorecer a definição desse nível de ensino.

A sua definição clara pressupõe uma opção a respeito da distribuição tanto do conhecimento quanto dos meios de produção. E isso se reveste de grande importância, pois cremos que quanto mais participativa e consciente for a população, mais democrática será a sociedade.

Apesar das conseqüências bastante significativas para a sociedade, a definição da finalidade e dos objetivos do ensino de 2º grau não tem sido conseguida por consenso, mas apenas após o confronto das forças sociais envolvidas em tais discussões, que via de regra ocorrem quando da elaboração das Leis de Diretrizes e Bases da Educação.

Assim foi quando da elaboração da LDB 4024/61, que, no seu artigo 33 preconizava como objetivo do então ensino médio:

"A educação de grau médio, em prosseguimento à ministrada na escola primária, destina-se à formação do adolescente".

De acordo com essa lei, o ensino médio se organizava em 1º e 2º ciclos, sendo que o 2º ciclo compreendia o ensino secundário e o ensino técnico, abrangidos, portanto, pelo mesmo objetivo, ou seja, "*formação do adolescente*".

Como resultado, a escola formava um jovem (de classe favorecida) que não se preparava para o trabalho nesse nível de ensino, relegando-se tal função às escolas técnicas e aos cursos formadores de mão-de-obra, (que atendiam às classes trabalhadoras), gerando, dessa forma, uma dicotomia entre o saber e o fazer e mantendo-se assim a mesma situação definida anteriormente através das Leis Orgânicas do Ensino Secundário e do Ensino Técnico.

A lei 5692/71, por seu lado, estabeleceu uma única finalidade para o 2º grau e, compulsoriamente procurou transformar as escolas de 2º grau em escolas profissionalizantes.

No seu artigo 1º ela prevê:

"Art. 1º - O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, **qualificação para o trabalho** e preparo para o exercício consciente da cidadania." (grifo nosso)

Apesar de apresentar um objetivo único e bem definido para o 2º grau, a aplicação dessa lei provocou desastrosas conseqüências, principalmente para a

escola pública. As modificações impostas pela lei 7044/82, geradas pela impossibilidade de aplicação da lei 5692/71, voltaram a descomprometer a escola da habilitação profissional e restabeleceram a dicotomia entre o saber teórico, ministrado nos cursos propedêuticos, e o saber prático ministrado nos cursos técnicos. Dessa forma, ressaltou-se novamente a indefinição e a dupla finalidade desse grau de ensino.

E hoje, na iminência de uma nova Lei de Diretrizes e Bases, que definições e funções serão dadas ao 2º grau? Sob que pressupostos estarão sendo construídas as diretrizes para esse nível de ensino?

Por terem ciência da gravidade dessas questões e por sentirem a importância de se pronunciarem, os profissionais ligados à educação têm apresentado uma significativa produção de trabalhos sobre o segundo grau.

Nesse sentido, em 1992, por solicitação da Fundação Carlos Chagas, a professora Dagmar Zibas elaborou uma resenha dos artigos que se referem ao assunto, publicados no periódico "*Cadernos de Pesquisas*" nas duas últimas décadas. Neste trabalho, resalta-se a indefinição na qual sempre se encontrou a escola de 2º grau brasileira.

Nas palavras da autora:

"Expressões tais como "campo nebuloso e minado", "área fluida", "um time com meio de campo frágil" podem ser facilmente pinçadas em qualquer estudo que focalize a escola secundária no Brasil. Essas definições tentam enfatizar a histórica falta de identidade desse nível de ensino e a inconsistência das políticas educacionais que o enfocam".(1992: 56)

Entretanto, a mesma pesquisadora prevê uma tendência no sentido de uma melhor definição nesse nível de ensino:

"Nos últimos três anos, no entanto, há encaminhamentos bem mais articulados na tentativa de imprimir uma direção mais clara, ao menos no plano filosófico e político, para o ensino médio".(1992: 56)

Ao elaborar tal resenha, um dos objetivos apontados pela autora em relação ao seu trabalho era justamente "*evitar que o endosso a qualquer projeto atual venha acompanhado de equívocos do passado*".

Com preocupação similar, o volume 20 do "*Cadernos CEDES*", publicado em 1988, apresenta uma série de artigos que discutem a relação entre educação e trabalho, nos quais se procura, da mesma forma como a resenha promovida pelo "*Cadernos de Pesquisas*", lançar luzes na difícil tarefa de definir as funções desse grau de ensino.

Na opinião das organizadoras de tal publicação, há necessidade de uma profunda discussão a respeito do ensino de segundo grau, pois:

"a problemática implícita na discussão entre educação e trabalho desloca-se para a análise do ensino de 2º grau seja do ponto de vista de sua proposta pedagógica seja do ponto de vista de sua clientela." (Franco e Franco, 1988: 5)

Nesse mesmo trabalho aponta-se a necessidade de uma nova ótica para a análise da escola brasileira de 2º grau, pelo fato de que tanto a sua clientela quanto as suas perspectivas têm sofrido uma significativa mudança.

Também por parte dos órgãos governamentais a preocupação com o ensino médio - suas características e finalidades - se faz presente. Ao publicar os cadernos SENE-4 e SENE-5, a Secretaria Nacional de Ensino Básico fez divulgar os resultados da discussão de três importantes painéis realizados em Brasília, em 1989, por ocasião do Seminário "*Propostas para o Ensino Médio na nova LDB*".

Fundamentalmente, nesse seminário,

"A preocupação básica de todos os painelistas girou em torno das seguintes questões: Qual é a estrutura de conhecimento mais adequada à formação de 2º grau na atualidade e como esta necessidade se expressa na sociedade brasileira? Que papel ocupam e que relações devem ter entre si a formação teórica geral e a técnica-instrumental? Que tipo de formação responde às necessidades individuais e sociais diante do desafio da rápida obsolescência técnica, da necessidade de geração da capacidade endógena de desenvolvimento do país e das exigências de

democratização do sistema educacional e da sociedade?(Machado, 1991: 7)

Ao fazer esse breve apanhado de textos relacionados com a profissionalização do ensino de 2º grau, não foi nossa intenção esgotar o assunto, mas sim tentar demonstrar que a preocupação com os destinos desse nível de ensino tem estado presente com bastante intensidade na literatura educacional nos últimos anos. Além dos textos citados, outros tantos voltados ao mesmo tema foram publicados ultimamente. Entre estes podem ser citadas as obras de Kuenzer [(1991) e (1992)], Franco (1994) e Machado (1992).

Todos estes estudos têm contribuído de maneira fundamental para orientar o debate a respeito da profissionalização, da relação entre educação e trabalho e dos caminhos a serem trilhados pela escola de 2º grau no Brasil.

O Ensino nas Escolas Técnicas Industriais

Conforme procuramos demonstrar, há uma indefinição nas finalidades da escola de segundo grau. Porém, não em todas elas. As Escolas Técnicas, por terem suas funções claramente definidas, têm passado ao largo de boa parte desses questionamentos. O modelo por elas adotado se adaptou com mais facilidade às modificações impostas pela legislação. Justamente por estes fatores, torna-se interessante conhecer a experiência por elas acumulada e que pode trazer elementos que contribuirão para a definição da escola de 2º grau regular.

Apesar de serem freqüentemente citadas em artigos e publicações relacionados com a profissionalização no ensino médio, ou por se desincumbirem satisfatoriamente na tarefa de profissionalizar, ou por serem escolas públicas que fogem à regra nacional pois conseguem sobreviver às críticas com relação à qualidade, poucos são os estudos que procuram investigá-las com maior

profundidade, quer sejam elas escolas técnicas industriais, agrotécnicas ou comerciais.

Essa pequena produção de trabalhos sobre o assunto é apontada por Helena Peterossi, ao fazer uma pesquisa bibliográfica e documental sobre o Ensino Técnico visando fundamentar a sua pesquisa sobre a formação do professor desse tipo de ensino. Ela escreve:

"Igualmente realizei um levantamento de publicações sobre a formação de professores para esse tipo de ensino em livrarias e bibliotecas da USP, PUC-SP, CENAFOR e no Centro de Documentação da Aliança Francesa. Recorri a bancos de dados de dissertações e teses. De forma geral, pude constatar que muito pouco se pesquisou esse tipo de ensino e seu professor, mesmo considerando a bibliografia existente sobre a profissionalização do ensino após a Lei 5.692/71 quando comparado, por exemplo, com o ensino de 1º grau."(1994: 27)

Seria desejável que essa situação se modificasse. Considerando que essas escolas têm cumprido o seu papel de profissionalizar, que o ensino nelas desenvolvido tem dado bons resultados, que o aporte de recursos a elas destinado é significativo, julgamos que o modelo de ensino por elas utilizado mereceria ser melhor investigado. Um melhor entendimento das escolas que conseguem atingir os seus objetivos de profissionalização pode fornecer subsídios para uma discussão mais profunda a respeito dos rumos do ensino de 2º grau.

Outro aspecto que deveria ser levado em conta para o incremento de pesquisas relativas a essa modalidade de ensino se vincula ao fato de que há um grande avanço na descoberta e implantação de novas tecnologias. Mesmo sendo um ensino que tem "*dado certo*", seria conveniente que se estivesse atento às modificações impostas pelas exigências da modernidade. Como propor discussões e aperfeiçoamentos a um modelo de ensino para atender as exigências atuais se não o estudamos de maneira exaustiva? Ou será que só merecem ser investigadas as situações que são potencialmente fontes de problemas? Não seria interessante

pesquisar o que tem, de certa forma, dado bons resultados em relação aos seus objetivos, para servir de ponto de referência?

Apesar da pouca produção específica sobre o assunto, há entretanto trabalhos que julgamos significativos e que passamos a apresentar.

O livro "*História do Ensino Industrial no Brasil*" de autoria de Celso Suckow da Fonseca, é uma das primeiras publicações que abordam, sob o aspecto histórico, a questão do ensino profissionalizante no Brasil.

De acordo com o autor, a sua obra não tem veleidades literárias:

"Narra, apenas, a história do ensino industrial em nosso país, de maneira metódica e estritamente de acordo com a documentação existente. Os episódios e as referências registradas não são fruto da fantasia, nem de simples suposições, correspondem rigorosamente à realidade dos acontecimentos que se processaram no tempo e no espaço." (1961: 7)

Nesse livro Fonseca procura apresentar os fatos na ordem em que foram se sucedendo, desde a época do descobrimento do Brasil até o final da década de 1950, não se preocupando em estabelecer reflexões mais profundas quanto ao modelo de ensino que estava sendo implantado no país.

No decorrer de sua narrativa são apresentados muitos instrumentos legais que visam possibilitar "*não somente uma visão integral do espírito que na época respectiva presidia ao desenvolvimento do ensino de ofícios, como, também permitir a consulta a documentos de difícil obtenção, alguns podendo, mesmo, ser considerados raros.*" (1961: 8)

No capítulo XV do 1º volume, sob o título "*A Evolução da Filosofia do Ensino Industrial*", ao apresentar uma síntese dos fatos mais marcantes relacionados a esse ensino, são descritas as principais idéias que o influenciaram no decorrer do período estudado. Esses fatos, juntamente com os levantados anteriormente, fazem com que o livro de Fonseca possa ser considerado como referência obrigatória para quem queira estudar o ensino industrial no Brasil.

Com outro objetivo, o trabalho de Kuenzer (1991) procurou estabelecer o estado da questão da Educação e Trabalho no Brasil. A autora, após a apresentação dos pressupostos teóricos, do processo de construção das idéias e das principais contribuições para o entendimento dessa questão, apresenta uma vasta bibliografia que permite verificar o estado atual dos textos nacionais produzidos até aquele momento, sobre o tema. A consulta a esta bibliografia, como esperávamos, revela-a carente de títulos relativos a uma análise sobre o ensino técnico, o que confirma a nossa afirmação anterior de que pouco se tem estudado a respeito dessa modalidade de ensino no Brasil, principalmente o industrial.

Dentre os estudos indicados, sobressaem as obras de Luiz Antonio Cunha (1977) e Lucília Machado (1989b), por tratarem especificamente do ensino técnico industrial brasileiro e dele fazerem uma análise crítica, tendo em vista a escola técnica que se apresentava na década de 70.

Cunha, ao apresentar os objetivos de sua pesquisa, assim se expressa:

"Nosso primeiro objetivo, ao escrever este trabalho, foi estudar as funções do ensino técnico industrial no Brasil, através da reconstrução de sua história e da análise de dados contemporâneos. Além disso, pretendemos estudar a existência de novas funções que estariam sendo atribuídas ao ensino técnico industrial e a todo o ensino médio pela Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Graus". (1977: 21)

Quando se manifesta a respeito das funções atribuídas ao ensino técnico industrial, Cunha procura realçar duas delas. Uma delas, expressa na lei, que é a de profissionalizar e uma outra, não explicitada pela lei 5692/71, que é a de tentar conter o interesse crescente pelo acesso ao ensino superior.

Ainda de acordo com o autor, a sua opção pelo estudo do ensino técnico industrial foi intencional, pois supôs que o modelo desenvolvido por esta modalidade de ensino foi usado como referência para o que se pretendeu com a lei 5692/71 para todas as escolas de 2º grau. Desse estudo decorreu uma

"caracterização do técnico industrial enquanto categoria ocupacional" e uma análise *"da estrutura e da evolução do sistema de ensino técnico industrial pelo estudo dos fatores que propiciaram a sua organização, das linhas do seu desenvolvimento e do seu dimensionamento"*. (1977: 22)

Nas conclusões do seu estudo, Cunha apresenta uma série de considerações a respeito das condições do ensino técnico industrial e da aplicação da lei 5692/71, das quais ressaltamos algumas.

Na sua opinião, o aumento da procura pelo ensino técnico industrial no Brasil na década de 70 se deveu tanto a condições de mercado de trabalho como também pelo desejo dos jovens das camadas médias da sociedade em buscar um ensino de grau superior. Considerando a indispensabilidade da realização de um curso de 2º grau, o ensino técnico industrial, para estes jovens, estava se demonstrando uma rota mais segura.

Sob o aspecto das intenções não manifestas nas legislações, Cunha escreve:

"a evolução da legislação que regulava a conexão do curso médio com o superior (até a lei 5692/71) foi no sentido de facilitar o ingresso dos concluintes do ensino técnico industrial aos cursos superiores".(1977: 154)

Em oposição, dentre os alvos não manifestos da lei 5692/71 ele ressalta

"o de desviar para o mercado de trabalho concluintes do ensino médio que, em contingentes cada vez maiores, buscam a obtenção de graduação de nível superior como um requisito cada vez mais indispensável à ascensão social no interior das hierarquias ocupacionais burocráticas".(1977: 156)

Atingido esse alvo, atenuar-se-iam as crises ligadas com o contingente de alunos que excediam as vagas ofertadas pelo ensino de 3º grau.

Percebe-se que o trabalho de Cunha apresenta uma abordagem bastante distinta daquela dada por Fonseca. As análises são feitas procurando-se

ver o ensino profissionalizante de uma forma crítica, não dissociada do contexto histórico em que este está sendo proposto e desenvolvido. Suas conclusões refletem, em muito, a situação hoje encontrada no ensino técnico industrial.

A contribuição de Machado, por sua vez, foi considerada importante pelo fato de que o objetivo inicial de seu estudo foi "*discutir algumas questões polêmicas relativas ao ensino técnico industrial brasileiro*" (1989b: 13), tendo sido desenvolvido sob uma perspectiva histórica, dentro do movimento geral da evolução política, econômica e social da sociedade brasileira.

A preocupação principal do seu trabalho se relaciona com a função desempenhada pela Escola Técnica moldada no Brasil e a forma como ocorre a distribuição de postos de serviço em função da classe social dos trabalhadores. Para o seu desenvolvimento foi feita uma análise que teve como objetivo principal tentar definir quem é e qual o papel desempenhado pelo técnico industrial formado por estas escolas. Ao buscar os referenciais para esta análise a autora procurou identificar os "*princípios teóricos básicos que estariam informando a concepção dominante do ensino técnico industrial brasileiro*".

A respeito do papel desempenhado pelos técnicos, Machado entende que este seja o de assumir funções técnicas de coordenação e supervisão, relacionados, muitas vezes, com a manutenção da estrutura hierárquica das empresas (1989b: 138). As escolas técnicas, por sua vez, também seriam produto do capitalismo, e dentre as suas funções estaria a de reproduzir a divisão entre trabalho intelectual e trabalho manual, divisão esta existente no interior das empresas (1989b: 143).

Como fecho de seu trabalho, Machado apresenta as condições que entende como sendo necessárias para a "*emergência de um novo técnico industrial e para a transformação da escola técnica*", condições estas que pressupõem uma mudança da estrutura e da organização social brasileira.

Mesmo tendo sido levantadas há algumas décadas, as questões discutidas nas obras citadas são significativas e atuais e têm contribuído para o entendimento do ensino técnico industrial. Seja por abordarem a evolução histórica desse ensino e as relações sociais no qual ele se insere e se desenvolve, seja por tentar definir a função do técnico e da escola que o prepara, tais estudos devem também servir de referencial para quem queira se aprofundar nas questões do ensino técnico nacional.

Os trabalhos de Franco [(1984) e (1985)], mais recentes e desenvolvidos sob os auspícios do CENAFOR², não têm as pretensões dos anteriormente citados.

O primeiro deles, que trata da história do ensino profissional no Brasil, retoma e atualiza, em parte, a obra de Fonseca (1961), principalmente no que concerne aos dados documentais. Seu enfoque, entretanto, procura ser feito sempre tendo em consideração o contexto histórico-social em que os fatos foram sendo gerados. Para efeitos de análise, o período estudado por Franco foi dividido em *"três grandes momentos significativos, levando-se em conta o desenvolvimento econômico, a política educacional e as preocupações com a formação técnico-profissional"* (1984: 12). Em cada período estudado é abordado o contexto histórico-social, as tendências da educação brasileira, a situação do ensino e o específico da formação profissional. Permite, por isso, uma visão mais ampla do desenvolvimento do ensino profissional brasileiro.

A segunda obra indicada é mais específica. Nela o autor procura analisar a evolução das Escolas de Aprendizizes Artífices desde a sua criação até a sua transformação em Escolas Técnicas Federais. Não tem a pretensão de ser abrangente, pois, na opinião do autor, estudos que analisaram a *"evolução do ensino técnico no país, como um todo, desde os seus primórdios até os dias de hoje"* já foram elaborados.

² Fundação Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional - CENAFOR

Num primeiro momento ele faz uma análise do ensino desenvolvido nas Escolas de Aprendizes Artífices. Seus objetivos, clientela, número de alunos e condições materiais são discutidos e analisados tendo como referência o contexto histórico-social do país (1985: 9).

Ao analisar o ensino nas Escolas Técnicas Federais - o estudo se estende até à metade da década de 80 - o autor ressalta a importância de se discutir o ensino técnico tendo em vista as transformações que ocorrem na organização do trabalho industrial. Chama a atenção também para as consequências do fato de ser o ensino técnico, naquele período, muito influenciado pelas idéias pedagógicas tecnicistas, o que fez com que essas escolas em muito se assemelhassem a empresas capitalistas, pela separação existente entre alguns que concebem o trabalho pedagógico (especialistas) e outros que meramente o executam (professores).

Franco aponta ainda, a partir de dados de 1981, o aumento da procura desta escola por parte da população, principalmente "*pelo fato de serem gratuitas, de darem uma assistência razoável ao aluno e devido, principalmente, ao bom nível de ensino ministrado*"(1985: 34). Ao analisar a influência da divisão técnica do trabalho escolar ou da presença de especialistas nestas escolas, chega à conclusão de que tais fatores não influenciam diretamente o bom nível de ensino apresentado por elas. O autor entende que "*o bom nível de ensino tem sido garantido, basicamente, pela competência dos professores e pela infra-estrutura material das escolas*"(1985: 37) .

Ao abordar a questão da função das Escolas Técnicas, Franco identifica o interesse atual apresentado pelos alunos que as buscam com o intuito de utilizá-las como uma espécie de "*trampolim*" para o terceiro grau. Conclui que os mesmos não pretendem desempenhar a função de técnico de nível médio na indústria, ou pela falta de prestígio da função ou pela baixa remuneração da mesma. Sobre essa situação, ressalta também o fato de que ao cursar uma Escola Técnica

Federal, existe grande possibilidade de o aluno ter acesso a uma universidade, e mais ainda, universidade pública, constituindo-se os alunos dessa escola numa exceção à regra que estabelece que alunos de escolas públicas, quando o conseguem, ingressam em universidades particulares.

O fato do autor abordar, de forma restrita, o que acontece nas Escolas Técnicas Federais; de pesquisar um universo coincidente com o que escolhemos para o nosso estudo; de apresentar preocupação com o ensino nessas escolas; de apresentar conclusões que denotam um conhecimento do cotidiano dessas escolas, fez com que a leitura dessa obra de Franco desempenhasse um importante papel na construção do nosso trabalho de pesquisa, ainda que não se referisse ao ensino de Física em especial.

É também dessa época uma pesquisa ligada ao Programa de Melhoria do Ensino Técnico Agrícola e Industrial - EDUTEC, financiada a partir do IV Acordo MEC/BIRD e realizada sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, que visava "*subsidiar a reformulação do Ensino Técnico a partir da consideração dos avanços obtidos com as investigações desenvolvidas na área de educação e trabalho*".

Esse trabalho de pesquisa, realizado sob responsabilidade de Prescivalle e outros (1985), surgiu de preocupações nascidas no Serviço de Pesquisas do CENAFOR e tinha, entre outros objetivos, desenvolver

"estudos que permitam entender como estes sistemas surgiram historicamente, como se estruturam, como funcionam, a quem atendem ou deixam de atender, que visão de educação para o trabalho operam, quais as relações que estabelecem com o Estado a nível legal e de políticas de ação, quais as inter-relações entre eles; enfim, como é e o que é o processo de trabalho de educar para o trabalho que realizam e qual é o sentido político e o significado social dessa educação". (1985: 10)

O trabalho em questão pretendeu

"investigar a função social do ensino técnico industrial de 2º grau, no conjunto de determinações sócio-econômicas que condicionam a trajetória educacional, a situação sócio-ocupacional e as

representações sobre educação e trabalho de egressos de escolas técnicas industriais". (1985: 11)

As análises realizadas, subsidiadas por informações prestadas por alunos egressos dessas escolas, procuraram estabelecer relação entre trabalho, formação escolar e acesso ao ensino superior. Procuraram também relacionar o ingresso no mercado de trabalho com a história de trabalho anterior à saída da escola.

Mesmo não sendo uma pesquisa específica sobre as Escolas Técnicas Federais, ela desempenha um papel importante, pois como uma das três instituições que forneceram elementos para a pesquisa foi a Escola Técnica Federal de São Paulo, os resultados aos quais se chegou podem ser utilizados para o estabelecimento de um paralelo entre esta e outras Escolas Técnicas Federais.

Um outro texto mais recente é o de João Augusto Bastos (1991). Também este não trata especificamente das Escolas Técnicas, mas sim da educação técnico-profissional. Sua leitura se tornou interessante pois, além de levantar as questões e problemas particulares dessa modalidade de ensino, ele procurou apresentar "*novos caminhos a serem perseguidos pela formação técnico-profissional*".

As idéias apresentadas pelo autor dão a impressão de serem concebidas por alguém que tem vivência nessa modalidade de ensino. Essa suposição talvez possa ser confirmada quando ele, ao justificar a ausência de indicação positiva de novos caminhos para a formação técnico-profissional, comenta que os que estão envolvidos com essa educação estão presos à rotina de uma pedagogia marcada apenas pelas técnicas, e aos que podem fazer uma investigação acadêmica falta a "*práxis necessária, vivenciada pelos trabalhadores da escola técnica e da fábrica*". Propõe inclusive que "*um novo grupo de estudiosos e de pesquisadores surja da comunidade diretamente envolvida com a formação técnico-profissional*" para que as idéias daí oriundas possam melhor refletir as peculiaridades e tendências dessa educação especializada. (1991: 39)

O caminho traçado pelo seu trabalho passa por uma apresentação sucinta das linhas teóricas que influenciaram as correntes da formação profissional, por uma discussão das perspectivas e prospectivas da educação técnico-profissional e, face aos avanços das novas tecnologias, procura estabelecer a estrutura de formação mais apropriada para o técnico de hoje.

Ao fazer o levantamento de alguns títulos referentes ao ensino técnico, não tivemos a intenção nem de fazer resenhas dos textos apresentados nem muito menos esgotar o inventário da produção sobre o assunto. Entretanto, considerando que não foi possível encontrar outros estudos significativos a respeito do Ensino Técnico Industrial, somos levados a concordar com Peterossi (1994): *"a produção a respeito desse tema tem sido muito tímida"*.

É interessante também o fato de que, apesar de não ser muito extensa a produção escrita a respeito do Ensino Técnico, nenhum desses textos tenha sido citado como referência bibliográfica no documento da Secretaria de Educação Média e Tecnológica do Ministério da Educação e do Desporto sobre Educação Média e Tecnológica³, que procura traçar os fundamentos, as diretrizes e linhas de ação para tentar *"responder às necessidades e expectativas da sociedade brasileira quanto à expansão e melhoria da qualidade da educação média e tecnológica"*. Essa ausência na indicação bibliográfica, tanto de estudos acadêmicos quanto daqueles ligados à educação tecnológica nos causa preocupação, uma vez que consideramos que essas pesquisas têm grande importância e significado para a definição dos rumos a serem dados a esta modalidade de ensino.

Se é pequena a produção de estudos referentes às escolas técnicas, menor ainda ela é se tomarmos como alvo de interesse o ensino de uma única disciplina, no caso a Física. Apesar de tal conteúdo curricular ser considerado de grande importância na formação profissional de técnicos de nível médio, pouca

³ BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Educação média e tecnológica - fundamentos, diretrizes e linhas de ação. Brasília: a secretaria, 1994

atenção tem sido dada à forma como ele é desenvolvido nas escolas profissionalizantes.

Tentando identificar trabalhos realizados com esta preocupação, ao pesquisar o Banco de Referências no Ensino de Física,⁴ não foi encontrada nenhuma dissertação, tese, artigo ou trabalho apresentado em congresso, que abordasse o ensino dessa disciplina nas escolas técnicas, sendo registrados apenas alguns trabalhos esparsos sobre a profissionalização no âmbito escolar.

Para concluir, poderíamos afirmar que constatamos a existência de uma produção significativa referente ao ensino de 2º Grau, poucos estudos relativos ao ensino nas escolas técnicas e praticamente nada sobre a Física que nelas é ensinada.

Assim, tentando dar uma parcela de contribuição no sentido de diminuir a lacuna referente ao ensino de Física desenvolvido nas Escolas Técnicas Federais, procuramos analisar de maneira mais sistemática as condições e a forma com que essa disciplina foi e é desenvolvida nestas escolas.

A partir de uma consulta documental pudemos resgatar parte da história da introdução dessa disciplina como seu componente curricular e, através de um levantamento de dados realizado junto às escolas, procuramos também caracterizar essa disciplina e fornecer indicadores de sua função nesse ramo de ensino.

São esses os aspectos que discutiremos nos próximos capítulos de nossa pesquisa.

⁴ O Banco de Referências em Ensino de Física é fruto de um trabalho desenvolvido a partir de 1990 no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Ele é organizado com a finalidade de registrar a produção relativa ao ensino de Física nas últimas décadas e foi descrito no Caderno Catarinense de Ensino de Física, vol 10, nº 3, dez/93, p. 247-257.

CAPÍTULO 2: A EVOLUÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PROFISSIONAIS (o segundo plano)

Um dos objetivos de nossa pesquisa diz respeito à forma como é hoje desenvolvida a disciplina de Física nas Instituições Federais de Ensino Técnico Industrial. A análise de como ela se apresenta hoje poderia ser feita tomando-se como base as informações obtidas junto aos professores dessas Escolas. Porém, quais os fatores que a levaram a ter a forma com a qual hoje se apresenta? Qual a sua trajetória no desenvolvimento do ensino técnico nacional? Com que intenções ela foi sendo inserida como componente curricular nos cursos de formação profissional?

Com o objetivo de tentar responder a algumas dessas questões, ou de pelo menos subsidiar análises posteriores, procuramos localizar no contexto da evolução do ensino profissional no Brasil, **somente no que concerne às intervenções do governo federal brasileiro**, os momentos em que é manifesta a preocupação dos responsáveis pela educação técnica nacional com conteúdos didáticos relacionados com a ciência, em especial com a Física.

Conforme já prevíamos, deparamo-nos, logo de início, com uma reduzida bibliografia relativa ao ensino profissional no Brasil. Há poucos textos que tratam especificamente do assunto. Dentre estes podemos citar os livros de Celso Suckow da Fonseca e o de Luiz Antonio Franco e Sidnei Sauerbronn, sendo o primeiro de 1961 e o segundo de 1984, datas estas que nos indicam haver, hoje, defasagem de pelo menos uma década na organização dos dados referentes a essa evolução. Pudemos também encontrar uma ou outra inserção em algumas das obras de outros autores que abordam questões ligadas ao ensino técnico industrial nacional. Porém, tais inserções servem mais para situar o problema do ensino técnico do que propriamente para tratar do desenvolvimento histórico desse ensino.

Considerando-se que o nosso objetivo não foi analisar o desenvolvimento do ensino técnico industrial nacional, mas sim localizar, nesse contexto, o tratamento dispensado aos conteúdos de Física, procuramos buscar,

principalmente nas obras já citadas de Fonseca e de Franco e Sauerbronn e ainda na legislação pertinente, os elementos que interessavam à nossa pesquisa. Além desses referenciais, recorreremos muitas vezes a textos da História da Educação Brasileira para melhor entender e caracterizar cada momento estudado.

Para efeitos de análise, o nosso estudo foi dividido em três grandes períodos, caracterizados por fatos econômicos ou educacionais importantes. Os períodos considerados foram os seguintes:

- de 1906 (quando surge a primeira proposição do governo federal relativa ao ensino profissional) até 1930 (data que se pode estabelecer como sendo o final do modelo agro-exportador e início do período de substituição de importações);
- de 1930 a 1961 (quando é promulgada a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional);
- de 1961 até os dias de hoje.

2.1 - A Física no ensino profissional federal - de 1906 a 1930

A preocupação com a profissionalização promovida através da formação escolar começa a tomar corpo, no Brasil, cerca de 20 anos após a proclamação da República.

No ano de 1906, em proposição encaminhada pela Câmara dos Deputados ao Senado, relativa ao orçamento do Ministério da Justiça e Negócios Interiores fica documentada a primeira manifestação de preocupação do governo federal com as escolas profissionais, transcrita por Fonseca:

"... Fica o Presidente da República autorizado a entender-se com os governos dos Estados, ajustando o meio no sentido de serem instituídas escolas técnicas e profissionais e elementares, abrindo para isso o necessário crédito, até 100:000\$000" (1961: 157)

O marco inicial, entretanto, do início das atividades do governo federal no campo do ensino de ofícios reporta-se ao ano de 1909. Por meio do decreto presidencial nº 7.566, de 23/09/1909, são criadas diversas Escolas de Aprendizes Artífices para o ensino profissional e gratuito nas capitais dos Estados da República.

De acordo com as considerações iniciais deste decreto, a criação destas Escolas de Aprendizes Artífices traz, na sua concepção, a idéia de que a aprendizagem de ofícios deveria se destinar aos pobres e humildes e de que a formação profissional deveria se destinar aos "*desamparados pela sorte*". Era, conforme as considerações do próprio decreto 7.566 de 23/09/1909, uma tentativa de solução para os desfavorecidos pela fortuna:

"Considerando:

que o aumento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da luta pela existência;

que para isso se torna necessário, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade, escola do vício e do crime;

que é um dos primeiros deveres do Governo da República formar cidadãos úteis à Nação;

Decreta:..."

Neste trecho do decreto, que pode ser considerado como uma justificativa para a criação destas escolas, podemos identificar um objetivo explícito que era o de preparar técnica e intelectualmente os filhos de um determinado segmento da sociedade. Ao mesmo tempo, podem-se perceber outros objetivos mais ligados às condições sociais da população. De acordo com os dirigentes governamentais, estas escolas, ao desenvolverem hábitos de trabalho profícuo junto aos seus alunos, poderiam contribuir para afastá-los do vício e do crime, frutos da ociosidade.

Nasce assim, no nosso entender, uma escola que, por ser direcionada à classe social mais humilde e por ter como um dos seus princípios que a formação profissional deve ser ministrada aos desfavorecidos da sorte e àqueles que não

desejam se marginalizar, vai ser considerada por muito tempo, uma escola que oferece um ensino de segunda categoria.

Ao serem criadas, essas escolas admitiam como seus alunos crianças que tivessem no mínimo 10 e no máximo 13 anos de idade, o que corresponde à faixa etária dos que freqüentam a atual segunda fase do primeiro grau.

A proposta de trabalho incluía cursos de oficinas e cursos noturnos. Os cursos de oficinas ocorreriam durante o dia. À noite seriam ministrados dois cursos: o primário, obrigatório para os que não soubessem ler, escrever e contar e o de desenho, obrigatório para os alunos que carecessem dessa disciplina para o exercício satisfatório do ofício que fossem aprender.

Com relação ao conteúdo ministrado, ficava o diretor da escola encarregado de formulá-lo em acordo com os mestres de oficinas e submetê-lo à aprovação do ministro dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, a quem se atribuía, à época, a responsabilidade dos assuntos relativos ao ensino profissional.

Em 1910 essas escolas começam a funcionar, mesmo em prédios inadequados e contando com oficinas precárias. Apesar dessa precariedade de instalações, um dos maiores problemas iniciais foi a formação do quadro de seus professores, pois não havia campo onde recrutar os profissionais necessários. De acordo com Fonseca,

"Os professores saíram dos quadros do ensino primário, não trazendo, por essa razão, nenhuma idéia do que necessitariam lecionar no ensino profissional.

Os mestres viriam das fábricas ou oficinas e seriam homens sem a necessária base teórica, com capacidade, apenas, de transmitir a seus discípulos os conhecimentos empíricos que traziam."(1961: 168)

Essas dificuldades iniciais permitem que visualisemos a existência de um descompasso entre a criação das escolas e os recursos materiais e humanos necessários para o seu bom desempenho.

Em 25 de outubro de 1911 é aprovado, através do Decreto Presidencial 9.070, um regulamento que visava melhor organizar as recém criadas escolas. De acordo com ele, além do trabalho das oficinas, continuavam sendo necessários os dois cursos anteriores, o primário, para aqueles que não soubessem ler, escrever e contar e o de desenho, agora obrigatório para todos os alunos, independente do ofício estudado.

A legislação disponível para consulta não permitiu detectar, nesse momento de criação das escolas, nenhuma preocupação explícita com o ensino de ciências por parte dos responsáveis pelo ensino profissional. A necessidade de conhecimento teórico dos alunos restringia-se ao saber ler, escrever e contar. Ressalta-se, entretanto, nesse período, uma preocupação com o aprendizado de desenho.

Passados os anos iniciais de implantação dessas escolas, novo regulamento é estabelecido para as Escolas de Aprendizes Artífices através do Decreto 13.064, de 12 de junho de 1918. Nele o ensino primário aparece como obrigatório a todos os alunos, com exceção daqueles que fossem portadores de certificados de exames feitos em escolas estaduais e municipais. Como novidade, são criados dois cursos noturnos de aperfeiçoamento, um primário e outro de desenho, abertos tanto aos próprios alunos como àqueles que, sendo maiores de 16 anos, desejassem melhorar sua cultura. O desenho recebe, nesse período, uma especial atenção nessas escolas.

Outra decisão relevante para o ensino profissional foi a instalação, em 1920, de uma comissão de técnicos especializados visando examinar o funcionamento das escolas e propor medidas para tornar esse ensino mais eficiente. Essa comissão recebeu o nome de Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico e era composta de administradores e mestres do Instituto Parobé, do Rio Grande do Sul, única instituição de ensino profissional que, à época, apresentava bons resultados.

A partir dessa data, o curso ofertado pelas escolas passa a ser de seis anos. Os três primeiros destinavam-se à alfabetização e aos trabalhos manuais. Os três últimos seriam aproveitados para especialização dos alunos em madeiras, metais, artes gráficas ou artes decorativas, conforme a opção.

Também é dessa época - 1922 - e de responsabilidade do Serviço de Remodelação a elaboração e publicação, em língua nacional, dos primeiros compêndios relativos à tecnologia de ofícios, fato significativo para a literatura técnica nacional, por nada haver nesse sentido antes destas publicações. Nessa época foram publicados compêndios sobre Empalhação e Estofaria, Modelagem e Moldação, Cartonagem, Cestaria, Trabalhos de Madeira, um Caderno de exercícios preparatórios de Desenho e um Curso de Desenho.

Nesse período também começa a ser discutida a pertinência ou não de serem aceitas encomendas de confecção de produtos para terceiros, utilizando o tempo ocioso das oficinas e a mão-de-obra dos alunos. Essa aceitação implicaria, de certa forma, em inserir no âmbito da escola um processo produtivo semelhante ao existente fora dela. Haveria como que uma industrialização das mesmas, pois além das atividades didáticas das oficinas, passariam a produzir trabalhos de utilidade imediata, mediante, logicamente, a remuneração das tarefas desenvolvidas. Ao mesmo tempo que os alunos aprenderiam a partir de situações reais, as escolas e eles mesmos poderiam auferir recursos adicionais. Em 1924 essa "*industrialização*" é introduzida nas Escolas de Aprendizes Artífices.

Em 1926, sob o título de Consolidação dos Dispositivos Concernentes às Escolas de Aprendizes Artífices⁵, nova medida governamental propõe normas que estabelecem uma unidade ao ensino profissional praticado nos diversos estabelecimentos federais. Para o controle do ensino profissional é criado o Serviço de Inspeção do Ensino Profissional Técnico.

⁵ Consolidação dos Dispositivos Concernentes às Escolas de Aprendizes Artífices, in FONSECA, obra citada, vol. 1, p. 224

O ensino primário profissional passa a ser considerado de grau primário e é previsto para ser desenvolvido em 6 anos, sendo 4 anos para o primário elementar e 2 anos para o primário complementar. O currículo a ser desenvolvido nas escolas passa a ser uniforme. De acordo com Fonseca:

"O currículo passava a ser constituído das seguintes disciplinas: Português, Aritmética, Geometria Prática, Lições de Coisas, Desenho e Trabalhos Manuais, Caligrafia, Ginástica e Canto Coral, Corografia e História do Brasil, Instrução Moral e Cívica, Elementos de Álgebra, noções de Trigonometria, **Rudimentos de Física** e Química, Desenho Industrial e Tecnologia de cada ofício"(1961: 193) (grifos nossos)

É, portanto, nesse ano de 1926 que surge o primeiro registro indicando noções de Física como conteúdos a serem lecionados no ensino técnico. Não foi possível identificar quais os assuntos e com que profundidade os mesmos eram ministrados aos alunos sob o título de Rudimentos de Física.

Através desse documento, que é bastante minucioso em muitos aspectos, porém não em termos de conteúdos, fica definida a série e a carga horária correspondente com que os assuntos relativos à Física seriam ministrados, através de aulas com duração de 50 minutos.

A distribuição indicada é a que segue:

4º ano:

Rudimentos de Física 2 aulas/semana

1º ano complementar:

Física Experimental e Noções de Química 4 aulas/semana

2º ano complementar:

Noções de Física e Química Aplicada 3 aulas/semana

Noções de Mecânica 2 aulas/semana

Além desses conteúdos específicos de Física e de Química, os alunos teriam 3 aulas/semana de Noções de História Natural no 1º ano complementar e 2

aulas/semana de História Natural Elementar no 2º ano complementar, assuntos relacionados à ciência, de um modo geral.

Nesse documento também são previstas as condições para provimento de cargo de professor primário (responsável portanto pelo ensino de Física), transcritas do livro de Fonseca:

Art. 19 ...

"V - Para provimento dos cargos de professor ou adjunto de professor do curso primário e do de desenho, o exame de habilitação versará sobre as seguintes matérias: português, aritmética prática, geografia (especialmente do Brasil), noções de história do Brasil e instrução moral e cívica, além de caligrafia para os candidatos do curso primário e geometria prática para os do curso de desenho"(1961: 234)

Essa informação nos permite estabelecer algumas conjeturas a respeito do enfoque atribuído à Física nestes cursos. Observa-se que os candidatos a professor do ensino primário não eram argüidos a respeito de Lições de Coisas, Trabalhos Manuais, Ginástica e Canto, Elementos de Álgebra e Noções de Trigonometria, assim como sobre **Rudimentos de Física** e Química, o que pode nos levar a pensar que à época, a Física, nesse ensino, era considerada um conteúdo periférico (ao lado de Trabalhos Manuais e Canto, por exemplo). Como decorrência, era desnecessária a sua inclusão como elemento de avaliação de futuros professores.

Entretanto, a existência dessas noções nesse nível de ensino também pode nos indicar que, apesar de periférico, ele é considerado importante para a formação dos alunos. Reportando-nos a documentos da época, transcritos em Fonseca (1961, v.2: 43, 221 e 300) que indicam a programação de Física a ser seguida em instituições de ensino profissionalizante similares às Escolas de Aprendizes Artífices, vemos que o conteúdo sugerido é bastante complexo para o nível de ensino a que se destina.

Convém ressaltar, entretanto, que no período em questão, década de 20, a tendência pedagógica presente nas escolas era de cunho humanista, o que

tornava valorizado principalmente o intelecto e a transmissão de conhecimentos universais. Entendemos, então, que, apesar de ser uma escola profissional, no tocante à formação básica o modelo era o humanista, no qual a ciência tem o papel de um conhecimento necessário enquanto elemento dessa formação, não havendo exigência inicial, portanto, de um especialista ou profundo conhecedor de disciplinas ligadas às ciências.

Ainda em 1927, merecem ser citadas duas outras decisões governamentais relativas ao ensino profissional.

A primeira delas refere-se ao Decreto 5.241, de 22 de agosto de 1927, que sancionou a lei que leva o nome de Fidelis Reis (Fonseca, 1961: 196 e 199). Apesar de não estar diretamente ligada ao nosso tema de pesquisa, ela se reveste de importância pelo fato de que seu projeto inicial (apresentado 5 anos antes) propunha, pela primeira vez, como único e obrigatório, o ensino profissional em todo o território nacional. Como resultado das discussões que se sucederam e das pressões exercidas por aqueles que viam como depreciativo um ensino profissional, o projeto sofreu diversas emendas e, ao invés da obrigatoriedade do ensino profissional, foi aprovada uma lei que serviu como norteadora para este nível de ensino, que, apesar de sancionada pelo Presidente da República, nunca foi levada a efeito, por não se ter, à época, os recursos necessários à sua aplicação.

A segunda refere-se à apresentação à Câmara dos Deputados, em 15 de agosto, de um projeto elaborado pelo deputado Graco Cardoso (Fonseca, 1961: 151), que pretendeu estabelecer princípios orgânicos para o ensino industrial em todo o país. Nele são explicitadas algumas preocupações que se referem especificamente ao nosso tema de pesquisa, entre as quais podemos citar:

- previsão de noções de **Física** e Química, assim como elementos de Resistência dos Materiais e História Natural, no ensino primário (art. 12)
- previsão de pequenos laboratórios de química e **gabinetes de Física** para os exercícios práticos e experimentais, nas escolas industriais primárias. (art. 14)

- programa prevendo as matérias de **Física** e Química Aplicada e Mecânica Aplicada, nas escolas médias industriais. (art. 26)
- possibilidade de habilitação profissional dos alunos, na escola média industrial, em **Física** e Química Aplicada. (art. 27)

Com relação à função da Matemática Aplicada, da **Física** e da Química, o projeto prevê que elas deveriam ser ensinadas de maneira a simplificar os problemas mais complexos e a explicar os fenômenos fundamentais relacionados com as operações industriais, funcionando, assim, não como conteúdos isolados, mas integrados à formação profissional do aluno

Além desses aspectos relacionados aos conteúdos de Física, esse projeto é importante para o ensino industrial, pois, apesar de também não ter sido saído do papel, revela a presença de algumas das idéias que foram posteriormente incorporadas pela Lei Orgânica do Ensino Industrial de 1942 (Fonseca, 1961: 251), fato que será analisado a seguir.

2.2 - A Física no ensino profissional federal - de 1930 a 1961

O ano de 1930 é marcado por profundas modificações no cenário político nacional. É essencial considerar que nesse período ocorrem grandes alterações na economia, provocadas pelas disputas entre os defensores do modelo agrário-comercial exportador vigente (com conseqüente necessidade de importação de manufaturados) e os de um modelo que via na industrialização uma solução para os problemas do país.

De acordo com Machado:

"As classes e setores sociais que se opunham à ordem vigente se unem em torno da Aliança Liberal e desencadeiam um movimento, em outubro de 1930, que significa não só a liquidação da hegemonia fundiária, mas o lançamento das bases do domínio da burguesia industrial no Brasil. A partir daí, a história do ensino industrial entra em um novo ciclo, na medida que as condições materiais de sua realização tornam-se concretas".(1989b: 32)

Após o movimento revolucionário de outubro deste ano instala-se o governo provisório, que busca promover uma série de reformas. No que tange à Educação, é criado o Ministério da Educação e Saúde Pública. Os assuntos relativos à educação em geral agora estariam afetos a um ministério com denominação e finalidades específicas, em lugar do que ocorria anteriormente, quando tais assuntos estavam vinculados ao Ministério do Interior.

O titular do novo Ministério, Sr. Francisco Campos, através de diversos decretos, desencadeia uma série de modificações, denominadas Reforma Francisco Campos. Essa reforma tem grande importância para a educação nacional, pois, de acordo com Romanelli:

"Era a primeira vez que uma reforma atingia profundamente a estrutura do ensino e, o que é importante, era pela primeira vez imposta a todo o território nacional. Era, pois, o início de uma ação mais objetiva do Estado em relação à educação".(1986: 131)

Porém, apesar do momento político, que poderia insinuar um privilegiamento das atividades da educação mais voltadas para a profissionalização, obteve-se como resultado da disputa entre as correntes ideológicas presentes, uma legislação de ensino que favoreceu às tendências conservadoras. Como consequência, ainda de acordo com Romanelli, a expansão da educação se deu, por mecanismos previstos em lei, de forma a favorecer o ensino acadêmico em detrimento do ensino técnico profissional.(1986: 127 e 128)

Ainda como uma tentativa de melhor caracterizar a situação a que estava submetido o ensino profissionalizante, em função do privilegiamento do ensino acadêmico, podemos novamente citar Romanelli:

"Por último, o grande problema, que não foi resolvido pela reforma, foi o da flexibilidade entre o ensino secundário e os demais ramos de ensino médio. Aliás, a reforma da educação levada a cabo por Francisco Campos criou um verdadeiro ponto de estrangulamento no ensino médio, para todo o sistema educacional. Os cursos profissionais (**a reforma só cuidou do ensino comercial**) não tinham nenhuma articulação com o ensino secundário e não davam acesso ao ensino superior. Só o ensino secundário possibilitava esse

acesso. Aqui talvez esteja uma das fortes razões que orientaram a demanda social de educação em direção ao ensino acadêmico, desprezando o ensino profissional."(1986: 139 - grifos nossos)

Essas idéias, que refletiam certa indefinição nos rumos da educação, foram questionadas por uma série de educadores que haviam participado de movimentos reformistas da década de 20 e levaram o grupo à elaboração e divulgação do "*Manifesto dos Pioneiros*", em 1932.

De acordo com Machado, os signatários do Manifesto:

"Propunham a organização de cursos acadêmicos e profissionais num mesmo estabelecimento. Combatiam o dualismo entre ensino cultural e profissional, pois o consideravam como reflexo de uma estrutura antidemocrática. Eram contrários também ao centralismo, pois consideravam necessária a adaptação das escolas aos interesses e às exigências regionais, e porque, segundo eles, unidade não implicava uniformidade."(1989b:33)

Uma parte do esboço do programa educacional extraído do Manifesto de 32 e reproduzido por Maria Luisa Ribeiro, diz respeito especialmente ao ensino profissionalizante. Através dele se pretendia:

"III. Desenvolvimento da escola técnica profissional, de nível secundário e superior, como base da economia nacional, com a necessária variedade de tipos e escolas:

- a) de agricultura, de minas e de pesca (extração de matérias-primas);
 - b) industriais e profissionais (elaboração de matérias-primas);
 - c) de transportes e comércio (distribuição de produtos elaborados);
- e segundo métodos e diretrizes que possam formar técnicos e operários capazes em todos os graus da hierarquia industrial."(1987: 98)

Apesar de não ser totalmente contemplado com as decisões desejadas pelos signatários do Manifesto dos Pioneiros e pelos defensores do ensino profissionalizante, algumas providências tomadas favoreceram o desenvolvimento do ensino industrial.

Uma delas está ligada à criação do Ministério da Educação e Saúde Pública. Com a transferência de responsabilidade das Escolas de Aprendizes Artífices do Ministério da Agricultura para o recém criado Ministério, o ensino

profissional nacional passa a fazer parte do contexto educacional geral. As questões a ele relativas passam a ser discutidas juntamente com as referentes a outras modalidades de ensino. Esse fato se reveste de importância, não apenas para o ensino profissionalizante, mas para todo o ensino nacional, pois é finalmente criado um Ministério que tem, entre suas responsabilidades, tratar das questões relativas à educação nacional.

No tocante ao ensino profissional Fonseca assim se manifesta:

"Com aquela providência abria-se um horizonte mais largo às escolas profissionais sob a responsabilidade federal e surgiam esperanças, que o tempo tornaria em realidade, de obtenção de maiores recursos financeiros, de modo a tornar possível a melhoria geral dos prédios e das instalações de oficinas."(1961: 207)

Essas alterações, entretanto, não interfeririam nos objetivos das Escolas de Aprendizes Artífices que continuavam restritos ao ensino das profissões elementares às classes menos favorecidas. O seu ensino continuava em nível primário e os conteúdos, aqueles previstos pela legislação de 1926.

Mudanças significativas nesse nível de ensino ocorrerão somente em 1942, com a Lei Orgânica do Ensino Industrial, elaborada pelo Ministro Capanema, já no contexto do Estado Novo brasileiro. Entretanto, antes de iniciarmos a discussão a respeito da Lei Orgânica do Ensino Industrial, convém registrar alguns fatos que a antecederam e que contribuíram para a sua elaboração.

Em 1934 é promulgada nova Constituição para o País, que contempla a educação com um de seus capítulos. Por essa constituição, entre outras coisas, estabelece-se como competência do governo federal "*fixar um plano nacional de educação, compreensivo do ensino de todos os graus e ramos, comuns e especializados e coordenar e fiscalizar a sua execução em todo o território do país*" (art. 150). Essa Carta Magna também estabelece, no artigo 156, recursos financeiros para a "*manutenção e desenvolvimento dos sistemas educacionais*".(Ribeiro, 1987: 104)

Apesar dessas preocupações, na prática, ainda de acordo com Ribeiro, essas decisões não foram suficientes para "*destruir a bifurcação dos caminhos escolares após o primário: a via para o 'povo' (escolas profissionais) e a via para a 'elite' (escolas secundárias)*". (1987: 107 e 109)

A constituição outorgada de 1937 trata, pela primeira vez, do ensino industrial. As escolas profissionais e pré-vocacionais são consideradas dever do Estado, continuando, entretanto, a ser destinadas às classes menos favorecidas (art. 129). É previsto também que esse dever do Estado seria partilhado com indústrias e sindicatos econômicos.

Essa explicitação da preocupação com o ensino profissional se justifica à época porque, a partir do processo de industrialização iniciado em 1930, maiores contingentes de mão-de-obra especializada tornavam-se necessários, exigindo, por parte do governo, algumas decisões que favorecessem a sua formação. Também consistia numa resposta aos interesses da burguesia industrial, de quem o Estado Novo representava os interesses. Entretanto, pelo menos até 1942, de acordo com Franco, tais preocupações estiveram muito mais ligadas à retórica do que à ação. (1984: 83)

Nesse ano de 1942 ocorre a elaboração das primeiras Leis Orgânicas do Ensino, entre elas a do Ensino Industrial.

- Lei Orgânica do Ensino Industrial

A organização do Ensino Industrial no Brasil acontece num momento em que há necessidade de aumento da produção industrial nacional e de incentivo à preparação de mão-de-obra especializada. A guerra que ocorria na Europa dificultava a importação, tanto de produtos quanto de pessoal qualificado. Essa situação fez com se estabelecessem políticas mais adequadas de formação de

recursos humanos para a indústria, para que as necessidades de consumo pudessem ser supridas com a produção interna.

Tornou-se imperativo, então, prover o sistema educacional com os recursos capazes de promover a formação profissional dos adolescentes e empregados, envolvendo, para isso, tanto as escolas quanto as empresas.

O início da reestruturação do ensino técnico-profissional no país se inicia em 1942, com o decreto-lei 4.073, de 30 de janeiro, denominado Lei Orgânica do Ensino Industrial. Ele faz parte de um conjunto de leis que comporiam a Reforma Capanema.

Uma das grandes alterações promovidas por esta Lei foi a definição do Ensino Industrial como sendo "*de segundo grau, destinado à preparação profissional dos trabalhadores da indústria e das atividades artesanais*".

De acordo com Fonseca:

"Deixava ele, assim, de pertencer ao grau primário, situando-se no mesmo nível que o secundário. Enorme passo fôra dado, subira de categoria o ensino industrial. Esta providência permitiria a sua articulação com outras modalidades de ensino, o que, realmente, foi feito pelo artigo 18, alínea III, que estabelecia a garantia do ingresso em escolas superiores diretamente relacionadas com os cursos concluídos, aos portadores de diploma de um curso técnico".(1961: 266)

Dessa forma, o ensino profissional é contemplado com uma "*mudança de status*", passando a desfrutar, pelo menos no aspecto legal, de condições similares às do ensino de formação não profissional.

Com essa mudança de nível de ensino, as Escolas de Aprendizes e Artífices, de nível primário, deixam de existir. As tarefas por elas desempenhadas passam a ser de obrigação das indústrias, que assim se vêem compulsoriamente envolvidas na aprendizagem de ofícios dos seus empregados. São também as indústrias obrigadas, permanentemente, a manter aprendizes a seu serviço, em atividades cujo exercício exija formação profissional (Romanelli, 1986: 155). Tendo

em vista as dificuldades de aplicação dessa lei, é criado o SENAI⁶, mantido pela contribuição dos estabelecimentos industriais filiados à Confederação Nacional das Indústrias e que teria a finalidade de organizar e administrar escolas de aprendizagem industrial em todo o país. Assim, encontrava-se uma forma de se atender o previsto na legislação.

O ensino industrial passou a se organizar em dois ciclos:

- o primeiro, ministrado nas **Escolas Industriais**, correspondente ao primeiro ciclo (ginásio) do ensino secundário e compreendendo as seguintes ordens de ensino:

1. Ensino industrial básico.
2. Ensino de mestria.
3. Ensino artesanal.
4. Aprendizagem.

- e o segundo, ministrado nas **Escolas Técnicas**, correspondente ao segundo ciclo (colégio) do ensino secundário e compreendendo as seguintes ordens de ensino:

1. Ensino técnico.
2. Ensino pedagógico.

Um dos princípios fundamentais desse ensino, explicitados no artigo 5º da referida Lei Orgânica, era a inclusão "*no currículo de toda formação profissional, de disciplinas de cultura geral e práticas educativas, que concorram para acentuar e elevar o valor humano do trabalhador.*"

O período que se seguiu à edição da lei Orgânica do Ensino Industrial foi muito profícuo em legislação norteadora, tendo o ministro Capanema tomado as mais diversas providências para alcançar o seu objetivo, qual seja, a organização deste grau de ensino.

⁶ SENAI : Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, criado pelo decreto-lei 4048, de 22 de janeiro de 1942.

Entre estas, algumas merecem destaque:

- estabelecimento das bases de organização da rede federal de ensino industrial;⁷

- estabelecimento dos limites didáticos das escolas da rede federal.⁸

- encontro, em janeiro de 1943, no Rio de Janeiro, de todos os diretores das Escolas Industriais e Técnicas, com a finalidade de discutirem questões de ordem pedagógica e administrativas.

Assim, de acordo com Fonseca:

"... muitas questões iam entrando em ordem e o ensino industrial aprofundava as suas raízes e firmava os novos princípios. Faltava, porém, ainda alguma coisa a fazer. Não ficara estipulado quais as matérias a estudar em cada série dos diversos cursos que a Lei Orgânica previra."(1961: 278)

Essa situação ficou definida através do Decreto 8.673 com a publicação, em fevereiro de 1943, do Regulamento do Quadro dos Cursos do Ensino Industrial. Nele, são estabelecidas duas ordens de disciplinas a serem ministradas nos cursos industriais, de mestria e técnicos: as de cultura geral e as de cultura técnica.

É prevista a disciplina de **Ciências Físicas e Naturais** no curso industrial, não sendo indicado nenhum conhecimento relacionado com **Ciências Físicas e Naturais** para os cursos de mestria, destinados à preparação dos mestres de oficinas.

Nos cursos de mestria, conteúdos relacionados com conhecimentos de **Física** aparecem listados nas disciplinas de cultura técnica. Assim, vemos registradas disciplinas denominadas "*noções de mecânica prática geral e aplicada*", "*ensaios físicos e químicos de materiais*", "*noções de aerodinâmica*", "*ensaios de resistências dos materiais*", entre outras. São disciplinas que, na formação dos mestres de oficinas, envolvem aplicações de conhecimentos básicos de Física,

⁷ Decreto 4.127, de 25/02/1942

⁸ Decreto-lei 11.447, de 23/01/1943

conhecimentos adquiridos quando da realização do curso industrial, condição essencial para o ingresso no curso de mestria.

Por sua vez, nos cursos técnicos , a disciplina de **Física** aparece como um componente obrigatório a todos eles. Além disso, na listagem das disciplinas de cultura técnica desses cursos, é freqüente a indicação daquelas que envolvem aplicações de conhecimentos básicos de Física, tais como: "*Mecânica Aplicada*", "*Noções de Grafostática e de Resistência dos Materiais*", "*Navegação e Astronomia*", "*Física Experimental*", "*Física Aplicada*", entre outras.

Ainda visando regulamentar aspectos da Lei Orgânica do Ensino Industrial, através da Portaria Ministerial 162, de 01/03/1943, é estabelecida a seriação das disciplinas a serem ministradas nos cursos industriais, de mestria e técnicos.

Nos cursos industriais, conteúdos de **Ciências Físicas e Naturais** estão presentes em todas as quatro séries previstas. Não foi possível, entretanto, pela legislação pesquisada, se depreender qual a participação da **Física** nessa distribuição.

No tocante aos cursos de mestria, como já afirmado, por não haver conteúdo de Física previsto como cultura geral, abordagens dessa disciplina aparecem embutidas como aplicação em um ou outro conteúdo de cultura técnica, no decorrer dos diversos cursos, não havendo, portanto, indicação de seriação.

Com relação aos cursos técnicos, a disciplina de **Física** aparece como de cultura geral, ou seja, comum a todos eles, na primeira série do curso.

Poucos dias após, nova Portaria Ministerial (169, de 13/03/1943) "*dispõe sobre a limitação e distribuição do tempo dos trabalhos escolares no ensino industrial*". Entre outros aspectos, define-se o tempo de aula como sendo de 50 minutos e a distribuição da carga horária semanal, para os diversos cursos industriais a que segue:

Cursos Industriais

Ciências Físicas e Naturais:

1ª série: 2 aulas

2ª série: 2 aulas

3ª série: 2 aulas

4ª série: 2 aulas

Cursos Técnicos

Física:

1ª série: 3 aulas

Após esse período inicial de organização, o ensino industrial começa a tomar nova feição e a se desenvolver de uma maneira distinta do que ocorria anteriormente. Dentre as modificações promovidas pela Lei Orgânica em questão, algumas foram substanciais para o seu desenvolvimento. O Ensino Industrial:

- começou a ser organizado como rede de ensino;
- deixou de ser destinado ao nível primário, endereçando-se ao nível secundário (1º e 2º ciclos);
- permitiu o acesso ao curso superior (desde que diretamente relacionado aos cursos concluídos) para os que obtivessem o diploma de técnico.

Em janeiro de 1946, é aprovado o Regulamento do Registro de Professores dos Estabelecimentos de Ensino Industrial através do Decreto 20.406, de 15/01/1946. No artigo 4º do mesmo, fica expressa uma preocupação com a formação dos que irão trabalhar no Ensino Industrial, pois coloca como prova de habilitação para a admissão como docente de cultura geral desses estabelecimentos a licença por Faculdade de Filosofia para a disciplina a ser ministrada. Outras provas eram a certidão de habilitação em concurso para professor da disciplina ou certificado de aprovação em exame de suficiência.

Apesar de toda a atenção legal dispensada no período ao Ensino Industrial, com relação à equivalência ao secundário, muito ficava a desejar.

Entretanto, há alguns indícios, detectados na legislação da época, de que tal equivalência era um objetivo que estava sendo conquistado.

Em 1950, através da lei 1.076, de 30/03/1950, "*ficou assegurado aos estudantes que concluírem cursos de primeiro ciclo do ensino comercial, industrial ou agrícola, o direito à matrícula nos cursos clássico e científico*", assim como seria permitida a matrícula nos cursos superiores aos diplomados pelos cursos comerciais e técnicos. Em ambos os casos, entretanto, havia a necessidade de realização de exames que comprovassem a capacitação do interessado.

Em 1953, nova lei (1.821, de 12/03) sobre o mesmo assunto "*dispõe sobre o regime de equivalência entre diversos cursos de grau médio para efeito de matrícula no ciclo colegial e nos cursos superiores*". O Decreto nº 34.330, de outubro de 1953, que a regulamentou, apresenta alguns pontos que merecem nossa atenção:

- é permitida a matrícula no 2º ciclo do secundário, de alunos provenientes do 1º ciclo, indistintamente, desde que façam as adaptações necessárias. (art. 1º)
- para a matrícula nos cursos técnicos do ensino técnico industrial ou agrícola, é exigida a prestação de exames vestibulares de Português, Matemática, Desenho e **Ciências Físicas e Naturais**. (art. 2º alínea c) (grifos nossos)
- é permitida a inscrição aos exames vestibulares ou concurso de habilitação "*às Escolas de Engenharia, de Química Industrial e de Arquitetura, e aos cursos de Matemática, Física, Química e Desenho da Faculdade de Filosofia, aos candidatos que houverem concluído os cursos técnicos de ensino industrial*" (art. 5º alínea b)
- de uma maneira mais geral, o acesso aos cursos superiores é permitido a todos os alunos que houvessem estudado Português, em nível de segundo ciclo, durante dois anos no mínimo, e uma língua viva estrangeira, e ainda três de um elenco de disciplinas nas quais se inclui a **Física**, o que era possível para alunos que houvessem concluído o curso técnico industrial. A demonstração do suficiente conhecimento dessas disciplinas deveria ser feita através de exames de adaptação em estabelecimento de ensino secundário federal ou equiparado, o que é, no nosso entender, indicativo de uma equivalência não suficiente por si só.
- não é exigida a aprovação em exame de suficiência em **Ciências Físicas** quando da transferência de alunos do curso industrial básico (ginásio industrial) para o curso ginásial, comercial básico e de mestria agrícola.

Ainda no intuito de melhor regulamentar o ingresso de alunos nos cursos industriais, em novembro de 1953 é assinada a Portaria nº 808, que "*dispõe sobre exames vestibulares, matrícula, regime escolar e outras ocorrências nos cursos ordinários e extraordinários das escolas industriais e técnicas federais equiparadas e reconhecidas*". Desta, convém registrar os seguintes aspectos com relação ao exame de ingresso:

- para o curso industrial básico, as disciplinas examinadas eram Português e Matemática;
- para o curso técnico, as disciplinas eram Português, Matemática, Desenho e **Ciências Físicas e Naturais**.

Nesse mesmo diploma legal (art. 36) são definidos os cursos extraordinários ligados ao ensino industrial como sendo de continuação, aperfeiçoamento e especialização. Os cursos de continuação, destinados a trabalhadores jovens e adultos não diplomados ou habilitados, com formação escolar no máximo equivalente ao primário, por sua vez, podiam ser de iniciação, de desenvolvimento e de extensão. Destes, para ingresso, apenas o de extensão exigia prova de **Ciências Físicas e Naturais** no seu exame de seleção.

Com relação ao ingresso nos cursos de aperfeiçoamento e especialização, destinados "*de preferência a trabalhadores diplomados ou habilitados, a professores de disciplinas de cultura técnica e pedagógica, incluídas nos cursos de formação profissional, bem como a administradores de serviços relativos ao ensino industrial*", era exigido dos candidatos demonstração de conhecimentos de Português, Matemática, Desenho e **Ciências Físicas e Naturais**, em nível do exame vestibular aos cursos técnicos. (art. 38)

- A Reforma do Ensino Industrial

O Ensino Industrial, após a organização que lhe foi dada pela Lei Orgânica de 1942, passou, no decorrer de quase duas décadas, por uma série de

aperfeiçoamentos, sem sofrer, no entanto, alterações em sua estrutura básica. Essas alterações estavam, entretanto, a exigir uma atualização da legislação pertinente a este ensino.

Outro fator que motivou essa reorganização foi gerado pelo fato de que não havia mais condições de aplicabilidade da Lei Orgânica em todo o território nacional. De acordo com Fonseca:

"A Constituição Federal, de 1946, bem como as Constituições Estaduais, atribuíam aos Estados a faculdade de organizarem, em seus territórios, o ensino industrial como melhor lhes conviesse, e, por isso, aquela Lei Orgânica já não mais podia ser aplicada em todo o país, de maneira uniforme."(1961: 302)

Assim, em 1959, através da lei 3.552, de 16 de fevereiro, é proposto novo regulamento e nova estrutura a esse sistema de ensino.

Atendendo aos anseios de descentralização e à Constituição, as escolas adquiriam a liberdade de regerem seus próprios destinos, desde que obedecidas diretrizes gerais emanadas da legislação federal.

As escolas industriais e técnicas da rede federal deixam de ser um sistema de estabelecimentos uniformes, com organização e cursos idênticos. Alcançam, por meio da legislação, autonomia didática, financeira, administrativa e técnica, com personalidade jurídica própria. (art. 16 da lei 3552).

Ampliam-se também os objetivos dessas escolas. Enquanto na Lei Orgânica do Ensino Industrial as finalidades do ensino industrial ficam restritas ao âmbito da preparação profissional de seus alunos (art. 3º e 4º), um dos objetivos do ensino industrial, de acordo com a nova legislação, passa a ser "*proporcionar base de cultura geral e iniciação técnica que permitam ao educando integrar-se na comunidade e participar do trabalho produtivo ou prosseguir seus estudos*" (art. 1º), o que predispõe a escola de ensino industrial a ministrar conteúdos de cultura geral que possibilitem a continuidade dos estudos para seus alunos.

A previsão, no art. 10, "*de bibliotecas, laboratórios, oficinas, gabinetes e salas-ambiente, aparelhados para um ensino eficiente e prático*", projeta o desenvolvimento de um ensino "*conduzido de modo a que o aluno observe e experimente suas aplicações à vida contemporânea e compreenda as exigências desta, quanto à tecnologia de base científica*" (art. 14), atitudes estas que favorecem o ensino de disciplinas da área científica e tecnológica.

Nesse contexto de autonomia didática, a responsabilidade da direção didático-pedagógica da Escola recai sobre um Conselho de Professores (art. 18), ficando, entretanto, a Diretoria do Ensino Industrial encarregada de elaborar diretrizes gerais dos currículos, sistemas de notas e de exames e promoções. (art. 21)

A regulamentação da lei 3.552 ocorre ainda no ano de 1959, através do Decreto 47.038, de 16/10/1959, no qual, além de serem repetidos os princípios básicos já delineados anteriormente, são feitos detalhamentos que permitem o desenvolvimento deste ensino na nova estrutura.

Alguns pontos dessa regulamentação merecem destaque:

- o ensino industrial é mantido como de nível secundário;
- os cursos ministrados passam a ser ordinários e extraordinários;
- os cursos ordinários são divididos em dois ciclos:
 - o 1º, compreendendo os cursos de aprendizagem industrial e o industrial básico (correspondente ao primeiro ciclo do curso secundário)
 - e o 2º, compreendendo o ensino industrial técnico (correspondente ao segundo ciclo do curso secundário).
- há mudança no enfoque dado ao curso industrial básico, retirando do mesmo o caráter profissionalizante para lhe atribuir um caráter formativo, visando "*proporcionar conhecimento e iniciação em atividades produtivas, relevando, objetivamente, o papel da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo*"(art. 15).
- estabelece uma duração mínima de 4 anos para os cursos industriais técnicos, além de parâmetros para o caso do curso industrial técnico ser desenvolvido no período noturno.
- estabelece como objetivos dos cursos industriais técnicos, além da formação de técnicos para o desempenho de determinadas funções, "*proporcionar base*

de cultura geral e conhecimentos técnicos que permitam ao diplomado integrar-se na comunidade, participando do trabalho produtivo, ou prosseguir os seus estudos", (art. 18) mudando, dessa forma, o esperado dos concluintes de um curso técnico industrial.

- é mantida, basicamente, a mesma estrutura de equivalência entre o curso industrial e o curso secundário, assim como as condições de acesso dos concluintes dos cursos técnicos aos cursos superiores. (art. 44)
- como decorrência da autonomia didática atribuída pela legislação (art. 56), as matérias constantes do programa do concurso para ingresso dos alunos serão determinadas pelas próprias escolas (art. 62) assim como a competência da elaboração do currículo escolar e a aprovação dos programas das diferentes matérias passa a ser do Conselho de Professores de cada Escola, observadas, entretanto, as diretrizes expedidas pela Diretoria do Ensino Industrial (art. 104).
- na composição do currículo dos cursos, cada escola deveria propor pelo menos cinco disciplinas de cultura geral, sendo três obrigatórias e duas optativas. Dentre estas estão previstos os conteúdos de **Ciências** para o ensino industrial e de **Física** para o ensino técnico. Considerando que os objetivos dos cursos industriais sofrem modificação, confirma-se o caráter mais de formação geral do que técnica desses conteúdos.

Aprovadas essas modificações no Ensino Industrial em 1959, novas alterações seriam promovidas com a sanção da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em dezembro de 1961. As novas situações, que passaremos a descrever, além de estabelecerem outras relações entre o ensino de formação profissional e o de formação geral, permitem que vejamos com maior clareza o significado atribuído à natureza e à função da Física nesse ensino.

2.3 - A Física no Ensino Profissional Federal - a partir de 1961

Em 1961 o ensino nacional é reorganizado a partir da edição da lei 4024, de 20 de dezembro. Essa lei, debatida por mais de uma década, trata da educação como um todo, contrariamente ao que vinha acontecendo até o momento. Encerra-se, dessa forma, a Reforma Capanema e se inicia o período regido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Nessa lei o Ensino Técnico é tratado dentro de um contexto educacional mais amplo, que estabelece as finalidades para toda a educação

nacional, não apenas para a educação técnica. Sendo a lei inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, ela não é concebida com a finalidade de dar aos seus alunos uma profissionalização imediata, mas sim de propiciar a formação do homem inserido numa sociedade que solicita sua participação como cidadão. "*O preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio*" (art. 1º - item e) pode ser considerado como uma das finalidades que mais se liga com a concepção anterior do ensino técnico.

Nessa legislação, os cursos técnicos integram o ensino médio, ao lado dos cursos secundários e de formação de professores. Considerando que o acesso aos cursos superiores passa pela conclusão de um curso do ensino médio, é finalmente atingida, de acordo com Cunha, a "*completa equivalência dos cursos técnicos ao secundário, para efeito de ingresso em cursos superiores*",(1977: 69) objetivo este almejado desde há muito por tantos quantos defendiam o ensino técnico.

Na lei 4024/61, há um capítulo especialmente dedicado ao Ensino Técnico. De acordo com o mesmo, esse ramo de ensino será desenvolvido em dois ciclos, o ginasial, com a duração de quatro anos e o colegial, com no mínimo três anos de duração.

Com relação às disciplinas que deverão constar no currículo desses cursos, a legislação previu o número de disciplinas do curso secundário (portanto, de formação geral) que deverão ser incluídas tanto no 1º quanto no 2º ciclo do curso técnico, além daquelas específicas de formação profissional.

O detalhamento dessas disciplinas para o ensino técnico é feito em março de 1962, através da Portaria 26-BR que regulamentou a disposição do currículo do ensino técnico industrial do sistema federal de ensino. São indicados Português, Matemática, História, Geografia e **Ciências** como sendo obrigatórios

para o ginásio industrial, sendo que **Ciências** deveria ser ministrada nas quatro séries do curso.

No que se refere ao colégio técnico industrial, são obrigatórios Português, Matemática, História e **Ciências Físicas e Biológicas**, esta última sendo ministrada apenas na 1ª série dos cursos técnicos.

Nota-se, nesse momento, que, tanto em denominação, quanto em objetivos, as disciplinas de caráter formativo geral dos cursos técnicos começam a não apresentar mais distinção quando comparadas com aquelas previstas para o ensino secundário. O que se nota, ainda, é uma diferença, para menos, na carga horária semanal prevista para os cursos técnicos, quando comparadas com a do curso secundário.

Nova mudança ocorre a partir de 1965, quando o ginásio industrial deixa de ser gradativamente ofertado nas Escolas Técnicas. Elas passam assim a se responsabilizar apenas pela formação do técnico de nível médio. Essa tendência à "elevação" de escolaridade desse ramo de ensino já havia sido sentida em 1942, quando as Escolas Técnicas deixaram de atender os aprendizes de ofícios (em nível primário), para se dedicar apenas à formação profissional em nível industrial (ginásio). Repete-se agora, ao deixarem de se preocupar com a formação industrial (em nível ginásial) e se dedicar apenas à formação do técnico (em nível colegial), dando mais um passo em direção à formação de um profissional de nível mais elevado. Essa decisão, entretanto, não interferiu nem nos conteúdos nem nas disciplinas previstas para o ensino técnico de 2º ciclo.

Nos anos que seguem à edição da lei 4024, principalmente a partir de 1964, o Brasil passa por um período de grandes perturbações institucionais, que provocam significativas mudanças de comportamento, tanto individual quanto coletivo. As decisões governamentais passam a ser centralizadas. No que se refere ao ensino, ele volta a ser tratado de forma fragmentada. Tanto é que, sete anos após a lei 4024, que trata o ensino como um todo, é editada a lei 5540, em 28 de

novembro de 1968, que fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior.

As alterações correspondentes ao ensino primário e médio (denominações da época) ocorrem em agosto de 1971, através da lei 5.692, que fixa novas Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus e que modifica radicalmente a concepção e as finalidades desse nível de ensino.

De acordo com essa lei, todos os cursos de segundo grau serão profissionalizantes. Deixa de existir o secundário com finalidade exclusiva de preparação para o ensino superior e passa a existir um único segundo grau, que adquire a função primeira de oferecer terminalidade aos que nele estudam.

De acordo com Machado,

"As grandes inovações dizem respeito à eliminação do sistema de ensino baseado em ramos, ou seja, estruturado de acordo com as subdivisões de ensino secundário, comercial, industrial, agrícola, normal e a implantação de uma nova estrutura que reúna todos estes ramos num só sistema, dando-lhes a mesma organização e a tarefa de fornecer a profissionalização do educando.(1989b: 55)

Com relação ao ensino técnico industrial, as modificações ocorrem mais em nível administrativo do que pedagógico. O Decreto 72538, de 27 de julho de 1973, que procurou trazer o "*necessário reequilíbrio entre a situação*" dessas escolas e "*as exigências e oportunidades da nova lei*", propõe as poucas adaptações pedagógicas dessas escolas à nova lei apenas no seu artigo 1º. Os demais artigos se referem a aspectos de ordem administrativa.

Ainda citando Machado:

"O ensino técnico industrial no Brasil atravessa uma nova fase, pois deixa de existir enquanto sistema de ensino. Por outro lado, continua sendo uma experiência singular, pois as escolas convencionais não se mostram capazes de ministrar uma educação técnica de acordo com as diretrizes fixadas nesta lei, devido a inúmeros problemas, como dificuldades financeiras, de equipamento, saturação do mercado com profissionais provindos de cursos de baixo custo, inexistência de professores capacitados em número suficiente, etc. Em vista desta situação, o ensino técnico industrial brasileiro continua atuando, praticamente, da mesma forma que vigorava

antes de 1971, pois ainda continua sendo a principal fonte de fornecimento de mão-de-obra especializada em nível médio."(1989b: 55)

- Na prática, o que se verificou, no decorrer da implantação desta lei, foi:
- a incapacidade da rede pública oficial de ensino ofertar, competentemente, a terminalidade aos seus alunos, principalmente no tocante a profissões que necessitam de ambientes, equipamentos e recursos mais especializados;
 - a utilização, por parte da rede particular de ensino, dos recursos legais disponíveis, para continuar a oferecer um curso de formação propedêutica, não assumindo o espírito de terminalidade do 2º grau, como por exemplo incluindo conteúdos de formação geral na parte diversificada do currículo
 - a continuidade da oferta, por parte das escolas técnicas, de cursos técnicos que ofereciam, de fato, uma terminalidade no 2º grau, principalmente por já terem uma estrutura anterior que permitia tal desempenho.

Nestas últimas, não houve, na prática, mudanças fundamentais nos seus objetivos. Com relação aos currículos dos cursos nelas ofertados, as adaptações necessárias ocorreram com maior facilidade uma vez que a legislação previa que *"os currículos de ensino de 1º e 2º graus, terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos"* (art. 4º), o que coincidia em grande parte com que já era praticado.

No conjunto das matérias que comporiam o núcleo comum foram especificadas Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e **Ciências** e como disciplinas constantes desta última a Matemática, a Química, a Biologia e a **Física**.

No tocante aos conteúdos de **Física**, como não havia diferença de objetivos das escolas, estes passaram a ser os mesmos, quaisquer que fossem os cursos em que se inserissem. E esses conteúdos continuavam praticamente iguais aos que eram propostos anteriormente, quando em vigor a lei 4024, ou seja, basicamente Mecânica, Termologia, Acústica, Ótica e Eletricidade.

Com relação à situação legal anterior, houve um avanço no sentido de que a carga horária de **Física**, constante do Núcleo Comum seria a mesma para todos os cursos, independente do mesmo ser ofertado em escola da rede pública

ou particular. As diferenças, conforme já expusemos, aconteciam na parte diversificada do currículo.

Em 1978 (lei 6545, de 30/06/1978) ocorre a criação do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) e a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca, do Rio de Janeiro, em CEFETs. Uma das idéias presentes no espírito da lei de criação destes novos Centros seria a verticalização do ensino dentro de uma única vertente, qual seja, a de formação profissional industrial. Assim, numa mesma escola seriam formados profissionais de nível médio (técnicos), graduados (tecnólogos e engenheiros industriais), pós-graduados (em áreas de concentração ligadas ao setor industrial) e também professores de disciplinas técnicas para o 2º grau, além de ser incentivada a realização de pesquisas na área tecnológica.

Essa nova situação, entretanto, mesmo nos CEFETs, não provocou nenhuma modificação na organização do ensino de 2º grau. Ele continuou a ser oferecido, em todos os seus aspectos, com as mesmas características e condições anteriores, inclusive no tocante ao ensino de **Física**.

Fora do ensino técnico, que pouco sofreu com as alterações provocadas pela lei 5692, a implantação da nova lei continuava a gerar dificuldades, interpretações dúbias e principalmente pressões das escolas particulares para que se revisasse a obrigatoriedade da profissionalização.

Essa pressão converge para que, em 1982, depois de uma década de experiências que indicavam, de uma maneira geral, a incapacidade, por parte do 2º grau, de oferecer competente terminalidade aos seus concluintes, seja assinada a lei 7.044, que altera alguns artigos da lei 5.692, principalmente eliminando as escolas da obrigatoriedade de profissionalização no 2º grau.

A partir desse momento, o sistema de ensino retorna ao seus moldes anteriores, pois as escolas de 2º grau poderiam novamente oferecer cursos de

preparação ao ensino superior, sem que para isso precisassem se amparar em lacunas legais.

Assim, as escolas que não conseguiram se adaptar à terminalidade, voltaram a ministrar, legalmente, um segundo grau de cunho propedêutico. Outras, entretanto, pela experiência adquirida, por força da lei ou por opção pedagógica, se aperfeiçoaram no ensino com terminalidade ao final do 2º grau, ofertando principalmente cursos técnicos que não demandassem material humano e instalações muito especializadas e caras.

As escolas da rede federal de ensino industrial em nível de 2º grau, por sua vez, como que passando incólume a toda essa turbulência, continuaram a ofertar seus cursos com a qualidade que o acúmulo de experiências permitiu, fazendo parte, assim, do restrito grupo de escolas voltadas à formação de alunos em cursos técnicos que demandam instalações e recursos mais onerosos.

Por outro lado, por terem conseguido melhor e mais rapidamente se adaptar às mudanças solicitadas por lei, não houve alteração significativa no padrão de qualidade das escolas dessa rede, quer seja no tocante às disciplinas de formação específica, quer seja nas de formação geral, o que não se verificou com as demais escolas públicas do país que, em geral, sofreram uma sensível deterioração no decorrer das últimas décadas.

Dessa forma, as Escolas Técnicas e CEFETs passaram a ocupar, após esse período, a posição de serem algumas das poucas escolas públicas que ofereciam ensino de qualidade aos seus alunos. Isso fez com que ocorresse uma alteração de sua clientela, com interesses mais voltados à continuidade dos estudos que à profissionalização. Dessa forma, começou-se a solicitar que a Escola Técnica, além de um ensino profissional de qualidade, oferecesse também condições reais para que seus alunos pudessem enfrentar com êxito os concursos vestibulares para prosseguimento de estudos em níveis superiores.

2.4 - Uma síntese dos fatos

O Ensino Técnico Industrial Federal, no Brasil, que tem o seu início em 23 de setembro de 1909, quando são criadas as Escolas de Aprendizizes Artífices, tem sofrido, desde aquela data até hoje, muitas transformações, quer seja nos seus objetivos, nas suas instalações ou na sua clientela. A revisão histórica feita nos permitiu localizar algumas dessas transformações. Permitiu também identificar algumas das modificações acontecidas com a Física ministrada nessas escolas.

A respeito de algumas destas transformações, sofridas tanto pelas escolas como pela Física nelas ensinada é que iremos apresentar uma síntese, ressaltando os momentos em que elas são mais evidentes.

1. Um primeiro momento reporta-se à criação e à intenção do governo federal em criar as Escolas de Aprendizizes Artífices. Uma das principais justificativas da criação destas Escolas, em 1909, era o atendimento de menores carentes e desamparados e a expectativa de que, através da aquisição de hábitos de trabalho profícuos, se evitasse a ociosidade, entendida como escola do vício e do crime. Como estratégia para evitar a transformação desses jovens em marginais, criaram-se escolas que ensinavam a ler e a contar e os preparava para o trabalho com algumas noções básicas em atividades relacionadas à formação profissional.

Considerando-se esses objetivos, mais ligados a uma finalidade social do que profissional e também que essas escolas deviam atuar no nível primário de ensino, as propostas de estudos desse momento se ligam à alfabetização e à preparação para um ofício elementar. Sendo assim, não se localizou, nesse período inicial, indícios de preocupação com conteúdos ligados às Ciências ou à Física.

O que chama a atenção no entanto, é a importância dada ao aprendizado de desenho. Nesse sentido, de conteúdo apenas indicado para quem

dele fosse necessitar, passa, num breve intervalo de tempo, a obrigatório para todos os alunos e inclusive a ser oferecido para interessados da comunidade.

Nesse primeiro momento, a formação pretendida para os alunos dessas escolas era a de um artífice. Ela era destinada à classe baixa e visava muito mais atender aos menores desamparados e os desvalidos do que dar uma resposta às necessidades da indústria da época, mesmo porque essa era incipiente. Os conteúdos desenvolvidos pretendiam ensinar os alunos a ler, escrever e contar e adquirir noções de desenho.

2. Originalmente a programação dos cursos ministrados nestas Escolas de Aprendizes Artífices era formulada pelos seus próprios diretores, podendo portanto, variar de escola para escola.

No ano de 1926 promove-se uma organização desse ensino, normatizando-o como um sistema nacional. No tocante às disciplinas, são listadas aquelas que deveriam compor, obrigatoriamente, o currículo dessas escolas. Além de outros conteúdos, mais condizentes com o nível de ensino primário, há previsão de **Rudimentos de Física, Física Experimental e Noções de Física e Química Aplicada**. Apesar desses conteúdos serem desenvolvidos em nível elementar, pois as Escolas de Aprendizes Artífices eram de ensino primário elementar e complementar (denominação da época), a inclusão deles pode representar um avanço e indicar uma intenção de se elevar o nível de atuação dessas escolas.

Do ponto de vista da nossa pesquisa, esse é um momento significativo na história do Ensino Técnico Industrial Federal, pois marca a inclusão da Física como um componente curricular obrigatório nas escolas de formação profissional.

Também nesse período começa a se sentir uma modificação na indústria nacional, que apresenta grande desenvolvimento nos anos subseqüentes.

A Escola de Aprendizes Artífices desse período, mesmo mantendo as mesmas finalidades (não houve modificações de propósitos entre a lei de Criação,

em 1909 e a de Consolidação, em 1926), e sendo ainda destinada às classes menos favorecidas, começa a ter mais razão de ser, pois o parque industrial nacional passa a ser mais expressivo do que no período anterior, a industrialização é incentivada e amplia-se a necessidade de preparação profissional. Com relação à Física, ela começa a fazer parte do currículo e é desenvolvida como cultura científica de caráter geral ⁹.

3. Em 1942 a Lei Orgânica do Ensino Industrial organiza o ensino profissional e lhe dá unidade nacional. Deixa de ser atendida a formação de aprendizes artífices e esse ensino passa a ser de mesmo nível que o secundário, ficando assim possível a articulação deste com o nível superior. Pelo menos no aspecto legal passou a ser possível o ingresso de alunos dessas escolas em cursos superiores diretamente relacionadas com a sua formação profissional .

Esse ensino continua a ser procurado pelas classes sociais mais baixas, por ser profissionalizante. Deixa, porém, de ser explícita a indicação de que o mesmo seria para os "*desfavorecidos da fortuna*" e para os "*desvalidos da sorte*" .

O parque industrial, por sua vez, continua a se desenvolver significativamente (pois havia necessidade de se suprir as dificuldades de importações por causa da guerra na Europa) e se torna cada vez mais necessária a preparação sistemática de profissionais com melhor qualificação.

Nesse novo contexto, a Escola de Aprendizes Artífices deixa de existir e surge a Escola Técnica, com um perfil voltado para a formação de profissionais para uma indústria cada vez mais carente de mão-de-obra especializada. É abandonada, de vez, a função de atender os menores para afastá-los do vício.

⁹ Sobre esses aspectos, Fonseca (1961) no 2º volume de sua obra, descreve a situação do ensino profissional em cada um dos Estados da Federação à época. Como nosso estudo se restringe às escolas federais, as iniciativas estaduais não são citadas. Porém, em algumas delas fica explícita a preocupação de inserir conteúdos de Física, como conhecimento geral, dentro de um contexto de formação profissional, muito antes de 1926. Exemplos: Maranhão, em 1853 (p. 43) e Distrito Federal, em 1911 (p. 221).

As disciplinas a serem ministradas nesses cursos são classificadas como de cultura técnica ou como de cultura geral, sendo entendidas como disciplinas de cultura geral aquelas que "*concorram para acentuar e elevar o valor humano do trabalhador*".

A Física, nessa escola, é considerada como disciplina de cultura geral, e incluída como componente curricular obrigatório tanto no Curso Industrial (equivalente ao ginásio) quanto no curso Técnico Industrial (equivalente ao colegial), e o seu conteúdo equivalente ao proposto para os cursos secundários não profissionalizantes.

Até 1959 não há grandes mudanças tanto nas Escolas Técnicas como no ensino de Física nelas proposto. Nesse ano, entretanto, ocorre uma reforma no Ensino Industrial que, entre outras alterações, introduz a autonomia administrativa e didática dessas escolas, deixando as mesmas de constituir um sistema de estabelecimentos uniformes, com organização e cursos idênticos.

No tocante aos objetivos das escolas e ao conteúdo de Física nelas ministrado não há, entretanto, mudanças significativas.

4. Em 1961 a educação nacional sofre uma reorganização através da lei 4024, denominada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que trata do ensino nacional como um todo. O ensino técnico é considerado, juntamente com o secundário, como de nível médio. Estabelece-se, assim, a completa equivalência legal entre esses dois ramos de ensino para o acesso aos cursos superiores.

A Escola Técnica continua a oferecer cursos profissionalizantes nos níveis equivalentes ao 1º e ao 2º ciclos do ensino médio (ginásio e colégio) que procura atender a indústria nacional que continua a crescer e a exigir profissionais mais especializados.

O conteúdo de Física proposto para as Escolas Técnicas é incluído no ginásio industrial (1º ciclo) na disciplina de Ciências e é ministrado nas quatro séries

do curso. No colégio técnico industrial (2º ciclo) ele é proposto para ser ministrado apenas na 1ª série. Seu caráter, entretanto, é de formação geral, idêntico ao estabelecido para o curso secundário, não profissionalizante.

Com relação à equivalência do colégio técnico industrial com o colégio secundário, para a continuidade dos estudos, podemos estabelecer algumas restrições. Quando se prevê como obrigatória para o colegial técnico industrial a disciplina "*Ciências Físicas e Biológicas*" como componente do currículo apenas para a primeira série dos cursos técnicos, percebemos que a carga horária de Física presente nos cursos técnicos é muito inferior àquela presente no colegial regular. A equivalência, nessas condições, parece ser mais uma conquista legal do que real, pois, sendo as cargas horárias diferentes, o aproveitamento das oportunidades de continuidade de estudos em cursos superiores também tenderão a ser diferentes.

Nesse período também se inicia a extinção gradativa do ginásio industrial, a partir de 1965. Esse fato indica a tendência do ensino técnico industrial federal de se ocupar, cada vez mais, com os níveis mais elevados de escolaridade, tendência esta observada já em outros momentos, apesar de continuar sendo procurado por alunos de classes sociais mais baixas.

5. A conotação de cursos profissionalizantes serem considerados de qualidade inferior e destinados à classe social mais baixa, sofreu uma alteração radical em 1971, com a sanção da lei 5692, nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que instituiu a profissionalização como um dos objetivos prioritários do segundo grau.

A partir desta data deixaram de existir cursos de segundo grau (nova denominação do 2º ciclo do ensino médio) com finalidade exclusiva de preparar os alunos para o ingresso em cursos superiores. Todo curso de segundo grau passou a ter como objetivo a profissionalização. Essa situação, entretanto, não impedia aos alunos, se assim o desejassem, de continuarem seus estudos em nível superior.

As Escolas Técnicas Federais continuaram a fazer parte de um sistema federal de ensino técnico, mantiveram sua estrutura anterior de autonomia didática e administrativa, mas passaram a ser consideradas como estabelecimentos de 2º grau como as demais escolas desse nível de ensino.

As disciplinas ofertadas nesses estabelecimentos foram organizadas em um Núcleo Comum composto por disciplinas de formação geral e uma Parte Diversificada, composta por disciplinas de formação específica. A Física, incluída no Núcleo Comum, por ser considerada de formação geral, passou a ser praticamente a mesma em todos os cursos, com a mesma distribuição e carga horária, não havendo grandes alterações de conteúdo de uma escola para outra, quer fossem elas Escolas Técnicas ou outras quaisquer.

Em função da aplicação da lei, ocorreu uma deterioração gradativa do ensino público de segundo grau, principalmente pela não solução das dificuldades enfrentadas pelos estabelecimentos em se adaptarem à nova ordem educacional. As Escolas Técnicas Federais, por já desenvolverem um ensino semelhante ao prescrito pela lei, conseguiram se adaptar a ela mais rapidamente e não apresentaram perda significativa em sua qualidade. Passaram, assim, de escolas que ministravam um ensino de segunda categoria para escolas que davam conta satisfatoriamente do ensino profissionalizante.

Observou-se, nesse período, um início de mudança, tanto da qualidade, quanto da classe social atendida pelos diversos estabelecimentos de segundo grau. As boas escolas particulares procuraram estabelecer estratégias para manter um padrão aceitável de ensino e continuar a garantir aos seus alunos, em geral de classe média alta, o acesso ao terceiro grau. As escolas públicas de segundo grau não conseguindo manter a qualidade da qual desfrutavam anteriormente, passaram a atender um maior contingente de alunos de classe baixa e média baixa. As Escolas Técnicas, por sua vez, por serem públicas e por que

conseguiram manter a qualidade do seu ensino, passaram a ser mais procuradas e a ter entre seus alunos aqueles de classe sociais mais elevadas.

Esse momento se caracteriza pela mudança de status dessas Escolas Técnicas, pelo início de alteração da classe social dos alunos atendidos por elas e também, como consequência, pela modificação de suas finalidades. As mesmas passam a ser, a partir deste período, as escolas públicas que, além de profissionalizar, conseguem dar condições de prosseguimento de estudos aos seus alunos. A Física nelas ensinada, que já era entendida como sendo conteúdo de formação geral, continua sendo ministrada sob esse enfoque, que era o exigido nos concursos vestibulares.

6. Um outro momento que deve ser ressaltado acontece em 1978, quando são criados os Centros Federais de Educação Tecnológica, instituições que passam a ministrar, além dos cursos de segundo grau já existentes, cursos de graduação e pós-graduação, sob um enfoque de educação técnica ou tecnológica. A atenção a esse fato deve ser chamada não porque tenham ocorrido modificações nos cursos de segundo grau ou na Física neles ensinada - esses aspectos continuaram os mesmos - mas sim por indicar mais um passo no sentido do ensino técnico federal se preocupar progressivamente com níveis mais elevados de ensino e por exercerem influências nas suas finalidades e na clientela das escolas.

Finalmente chegamos aos dias de hoje. As tendências de verticalização e especialização continuam a existir, trazendo consequências para a estrutura desse ensino. Os cursos ministrados nestas instituições, quaisquer que sejam os níveis de ensino, passam atualmente por uma mudança de um enfoque técnico para um tecnológico continuando a gerar algumas transformações. Como o professor de Física percebe essas transformações pelas quais estão passando as

Escolas Técnicas e CEFETs? Como está sendo ministrada e que funções ele atribui à Física proposta para estas Escolas?

Buscando fornecer elementos que contribuam para a compreensão de algumas dessas questões, nos dirigimos aos professores de Física dessa rede de ensino. O resultado dessa procura é o que apresentamos no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 - O ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA TÉCNICA INDUSTRIAL FEDERAL DE HOJE (o retrato)

Introdução

A rede federal de ensino técnico industrial é composta basicamente de dezenove Escolas Técnicas Federais (ETFs) e de cinco Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), instituições localizadas, em sua maioria, nas capitais dos estados brasileiros. Elas são autarquias do governo federal e vinculadas ao Ministério da Educação e do Desporto. Além das ETFs e CEFETs, consideradas Unidades Centrais, existem as Unidades de Ensino Descentralizadas (UNEDs), que mantêm vínculos de dependência administrativa e pedagógica com a sua respectiva unidade central.

Um dos objetivos principais de todas essas escolas consiste na formação de técnicos de nível médio. Os CEFETs, originados de transformações aplicadas às Escolas Técnicas Federais, também ministram cursos de 3º grau, preparando engenheiros industriais e tecnólogos. Alguns deles mantêm programas de pós-graduação e de formação de professores de disciplinas técnicas. Em termos de segundo grau, entretanto, os objetivos, tanto das ETFs como dos CEFETs e das UNEDs são coincidentes: formação de técnicos de nível médio.

Com o objetivo de identificar as características do ensino de Física nessas escolas, assim como as condições humanas e materiais com que essa disciplina é desenvolvida, procedeu-se à pesquisa de campo durante o ano de 1994. A análise dos dados coletados, além de possibilitar a caracterização pretendida, permitiu ainda que ampliássemos a compreensão quanto aos atuais objetivos dessa rede escolar.

As informações constantes de nossa pesquisa foram obtidas através de questionários que abordaram, entre outros aspectos, aqueles ligados à Instituição e ao desenvolvimento da disciplina.

O primeiro deles, que visou a caracterização das condições humanas e materiais, foi respondido pelo Coordenador ou Chefe de Departamento de Física de cada uma das escolas. Embora existam algumas diferenças na forma de organização das ETFs e CEFETs, no tocante à organização burocrática das disciplinas, em última instância, existe ou um Coordenador de Física (nas ETFs) ou um Chefe de Departamento de Física (nos CEFETs) que por ela responde junto aos órgãos administrativos e pedagógicos da escola. É ele o elemento que pode fornecer as informações ligadas à forma como se desenvolve a disciplina de Física, do ponto de vista das relações com outros setores da Escola.

O segundo questionário buscou elementos para estabelecer um perfil da função dessa disciplina na formação profissional do aluno segundo a interpretação dos professores e foi enviado a todos os docentes de Física das escolas pesquisadas.

3.1. Elementos da pesquisa

Com a finalidade de esclarecer os procedimentos adotados para a realização de nossa investigação, passamos a descrever seus principais elementos.

A. O universo

O nosso universo de pesquisa foi constituído pelas Escolas Técnicas Federais Industriais¹⁰ e Centros Federais de Educação Tecnológica, por se

¹⁰ Não foi incluída a Escola Técnica Federal de Roraima, por ter sido criada no decorrer de nossa pesquisa.

preocuparem com a formação técnica industrial de seus alunos e por terem a mesma dependência administrativa.

Não foram incluídas as escolas técnicas industriais estaduais, municipais e particulares, cuja dependência administrativas é distinta das escolas federais. Também não incluimos as Unidades Descentralizadas por julgarmos que os dados obtidos junto às Unidades Centrais fossem suficientes para as análises a que nos propúnhamos a fazer.

Dessa forma, as escolas pesquisadas foram as seguintes:

- . CEFET Bahia
- . CEFET Celso Suckow da Fonseca (Rio de Janeiro)
- . CEFET Maranhão
- . CEFET Minas Gerais
- . CEFET Paraná
- . ETF Alagoas
- . ETF Amazonas
- . ETF Campos (Rio de Janeiro)
- . ETF Ceará
- . ETF Espírito Santo
- . ETF Goiás
- . ETF Mato Grosso
- . ETF Ouro Preto (Minas Gerais)
- . ETF Pará
- . ETF Paraíba
- . ETF Pelotas (Rio Grande do Sul)
- . ETF Pernambuco
- . ETF Piauí
- . ETF Química (Rio de Janeiro)
- . ETF Rio Grande do Norte

. ETF Santa Catarina

. ETF São Paulo

. ETF Sergipe

Para efeito de padronização de linguagem, a partir de agora denominaremos as instituições objeto de nossa coleta de dados como **Escolas Técnicas**, sem nos preocuparmos, de maneira geral, se as mesmas são de fato Escolas Técnicas ou CEFETs. Da mesma maneira denominaremos o professor coordenador de Física como **coordenador**, sem nos preocuparmos, de maneira geral, se de fato ele é coordenador de Física (das ETFs) ou chefe de departamento (dos CEFETs).

B. Instrumentos de coleta de dados

Tendo em vista os objetivos de nossa pesquisa, quais sejam a caracterização do ensino de Física nas Escolas Técnicas Federais e a interpretação da função dessa disciplina nessa rede de ensino, julgamos que respostas dadas a questionários pelos coordenadores e professores de Física dessas escolas seriam suficientes para o nosso entendimento da questão no nível desejado.

Após a elaboração de uma versão preliminar destes instrumentos, a mesma foi aplicada junto ao coordenador e professores de Física do CEFET-PR, com a finalidade de identificar possíveis problemas de linguagem, verificar sua estrutura lógica, assim como analisar outros elementos que poderiam prejudicar sua aplicação. Feitas as correções julgadas necessárias, foram organizados os questionários definitivos, cujas características principais são descritas a seguir.

B.1 - Características do questionário enviado ao coordenador

As perguntas contidas no questionário a ser respondido pelo coordenador, cujo modelo está no **Anexo 1**, foram, em sua maioria, de múltipla escolha. Questões que solicitavam um completamento com uma palavra ou frase também compuseram o instrumento. Além dessas, foram incluídas no questionário questões abertas que solicitavam a descrição ou a emissão de opinião.

Ele foi projetado com o objetivo de coletar informações:

- institucionais: relativas a aspectos gerais da escola, tais como tipo de regime didático, forma de matrícula, sistema de avaliação, número e fluxo de alunos;
- sobre a coordenação ou departamento de Física: relativas a aspectos particulares da coordenação de Física, principalmente no tocante a pessoal, tais como número de professores, tipo de contrato de trabalho na escola, qualificação profissional, número de aulas por professor;
- sobre o conteúdo de Física: solicitando-se a discriminação dos tópicos dos conteúdos ministrados em cada semestre ou ano letivo, além do livro texto utilizado como apoio;
- sobre o desenvolvimento da disciplina: procurando-se identificar a forma de seleção dos conteúdos, seu planejamento, a frequência da avaliação de tópicos da teoria, estratégias de recuperação;
- sobre o laboratório de Física: indagando-se sobre sua existência e condições de funcionamento, frequência de utilização, tipos de equipamentos e mecanismos de manutenção, organização e utilização de roteiros de experimentos, seleção e avaliação dos conteúdos;
- sobre o corpo docente: incluindo-se dados sobre os professores, tais como seus nomes e tempo de serviço na escola.

B.2 - Características dos questionários enviados aos professores

A consulta aos professores de Física ocorreu através de dois tipos de instrumentos, que chamamos de questionário tipo 1 (**Anexo 2**) e questionário tipo 2 (**Anexo 3**).

O questionário tipo 1 foi composto, em sua maior parte, por perguntas abertas e procurou obter a opinião dos consultados a respeito dos seguintes temas:

- livro didático: sua utilização, escolha, supressão ou acréscimo de conteúdos;
- docência: tipo de aula de teoria ou de laboratório que ministra, indicação de privilegiamento ou não de conteúdo para cursos específicos;
- planejamento: sua forma de realização, frequência e participantes;
- contribuição da Física na formação do aluno: como é visto o ingresso do aluno no 3º grau e a contribuição da Física nesse processo e como é interpretada a função do técnico e a contribuição da Física para a sua formação;
- objetivo da escola técnica: semelhanças e diferenças entre os objetivos do ensino profissionalizante e os do ensino propedêutico;
- programação: comparação entre a programação dos cursos técnicos e dos cursos regulares de 2º grau, identificação de semelhanças e diferenças.

O questionário tipo 2, por sua vez, era totalmente aberto, onde os professores consultados responderiam, da maneira como achassem mais conveniente à seguinte proposição:

- Imagine que você esteja numa situação de liderança, totalmente peculiar: que não exista entrave burocrático de qualquer ordem, que não existam limitações de ordem material nem pessoal a qualquer dos seus projetos. E que nessa situação você queira organizar a disciplina de Física de sua escola. Nessas condições, **Como seria a proposta dessa disciplina? Que características teria? Qual o seu conteúdo? Como seria ela encaminhada?**

C. A coleta de dados

Dada a localização das escolas a serem analisadas, espalhadas por todo o território nacional, os questionários foram encaminhados através do correio.

O questionário encaminhado a todos os coordenadores de Física das escolas pesquisadas foi enviado sem que fosse nominado o destinatário, pois não

se tinha conhecimento dos nomes dos professores que no momento ocupavam essa função. Esta remessa ocorreu em meados de outubro de 1993.

O retorno dos questionários enviados aos coordenadores encerrou-se em julho de 1994, após uma série de procedimentos normais e exaustivos de cobrança das informações, tais como novas correspondências e contatos telefônicos.

Entretanto, esse esforço para a obtenção dos dados foi recompensado, pois foi possível obter informações de todo o universo selecionado, ou seja, das 23 escolas pesquisadas.

Após o recebimento das respostas dos coordenadores e de posse da relação dos docentes de cada coordenação (uma das solicitações do questionário), foi desencadeada outra etapa do processo de consulta.

Esta se constituiu, num primeiro momento, pelo envio de outros questionários para cerca de 40% dos professores de Física de cada escola, procurando-se compor uma amostragem na qual houvesse uma distribuição que contemplasse, com igual quantidade de consultas, os docentes com menos de 5 anos de casa, os que tivessem entre 5 e 10 anos e os que já estivessem na escola há mais de 10 anos, procurando buscar, dessa forma, uma representatividade também sob o aspecto de tempo de serviço no ensino técnico.

Entretanto, após a remessa de cerca de 60 destes questionários, como o retorno estava se mostrando insatisfatório, apesar de todas as formas plausíveis de cobrança, alteramos a nossa estratégia, passando a enviá-los a todos os professores de Física das escolas pesquisadas, com exceção daqueles do CEFET-PR, junto ao qual já havíamos conseguido significativa contribuição.

Foram então remetidos 275 questionários, sendo 152 do tipo 1 e 123 do tipo 2. Destes, retornaram 34 do tipo 1 e 13 do tipo 2, representando, respectivamente, 22% e 10,6% sobre o total de cada tipo. Analisando de maneira

global, independentemente do tipo de questionário enviado, o retorno foi de 17% do total enviado, ou seja, 47 questionários.

Com esses números, acreditamos ter conseguido estabelecer uma significativa amostragem para as análises pretendidas, pois os 47 questionários recebidos apresentam uma boa distribuição nacional, não havendo resposta por parte dos professores de apenas duas escolas. Dados mais detalhados encontram-se no **Anexo 4**, que apresenta a quantidade de questionários enviados e devolvidos, por escola.

3.2. Resultados obtidos

Após o retorno dos questionários, foi feita a tabulação das respostas e uma organização das mesmas em função de elementos que nos permitissem análises que viessem contribuir para os nossos objetivos. Embora os questionários respondidos pelos coordenadores e pelos professores fossem diferentes, as análises das respostas dadas às questões que abordavam o mesmo tema foram feitas de forma global, juntando-se as idéias tanto de uns quanto de outros.

3.2.1 - Elementos institucionais¹¹

Uma primeira informação relativa às escolas técnicas industriais federais se refere à quantidade de alunos atendidos e aos cursos nelas ministrados. Ela nos permite identificar o porte de cada uma delas, os cursos oferecidos, assim como localiza em quais delas os mesmos são ministrados. (**tabela 1 - Anexo 5**)

¹¹ Os dados brutos que subsidiaram as análises que passaremos a apresentar, assim como as tabelas citadas encontram-se no **anexo 5**.

De acordo com o número de alunos cursando o 2º Grau, elas podem ser consideradas de porte médio para grande, pois atendem entre 1100 e 6500 alunos. No total, atendem em torno de 70.000 estudantes.

A quantidade de cursos ministrados em cada uma delas é bastante variada. Tem-se em média 7 cursos por escola, porém essas quantidades, nos seus valores extremos, oscilam entre 3 (ETF-OP) e 11 (ETF-PA) cursos por unidade escolar.

São ofertados 27 diferentes cursos. Destes, alguns estariam melhor enquadrados em escolas que preparassem profissionais para o setor terciário da economia, tais como Administração, Contabilidade, Estatística, Secretariado e Turismo.

O curso de Edificações está presente em 22 das 23 escolas, não sendo ofertado apenas na ETF de Química do Rio de Janeiro. Entretanto, nesta mesma cidade existe o CEFET-RJ, que o oferece à comunidade. Outros cursos também bastante presentes são Eletrotécnica (21 escolas), Mecânica (19 escolas) e Eletrônica (17 escolas).

Para o desenvolvimento de suas atividades didáticas, a ordenação do currículo se processa, nessas escolas, de duas formas: ou num regime semestral ou num regime anual. Entende-se por regime anual aquele em que o período letivo é de um ano e por regime semestral aquele no qual o período letivo é de um semestre.

Oito das escolas relatam que mantêm o regime semestral, enquanto que em outras 13 a ordenação é anual (**tabela 2 - Anexo 5**). Existem situações de transição (caso das ETF-CE e ETF-MT) de um regime para outro (semestral para anual). Comparando os dados atuais com os obtidos em 1987 num levantamento similar (Garcia, 1988), parece ser uma tendência a alteração do regime didático semestral para o anual.

Na maior parte das escolas, os alunos fazem matrícula em bloco de disciplinas, forma mais compatível com uma organização anual de currículo. Chama a atenção, porém, o fato de que em algumas daquelas que mantêm o regime semestral, a matrícula se faça em bloco de disciplinas e não em disciplinas isoladas. A matrícula por disciplinas apresenta entre os pontos favoráveis à sua manutenção a possibilidade do aluno poder estabelecer um elenco particular de disciplinas. Isto pode representar uma agilidade na composição do currículo dos alunos, agilidade esta mais evidente no regime semestral. Estabelecer uma matrícula em bloco num regime semestral significa, portanto, não usufruir desses mecanismos.

Há também uma grande diversidade nos parâmetros de avaliação dos alunos. Verifica-se que as médias de aprovação oscilam entre um mínimo de 5,0 (cinco inteiros) e um máximo de 7,0 (sete inteiros), para aprovação sem exame e nunca são inferiores a 5,0 (cinco inteiros) para aprovação com exame final. Mais da metade das escolas analisadas informam que a média mínima de aprovação é de pelo menos 6,0 (seis inteiros), o que indica, em princípio, um nível satisfatório de exigência (**tabela 3 - Anexo 5**).

Os conteúdos de Física são desenvolvidos, em 13 das escolas, num período de 2 anos (ou 4 semestres). Em outras 8, em 3 anos (6 semestres). Em duas destina-se um ano e meio (3 semestres) para o desenvolvimento dessa disciplina (**tabela 4 - Anexo 5**).

A quantidade total de aulas ministradas é bastante variada. Visando estabelecer parâmetros que permitissem uma comparação entre esse número de aulas e o espectro do conteúdo programático desenvolvido, supôs-se que elas fossem distribuídas, em todas as escolas, num período de 3 anos e calculou-se que a carga horária semanal, durante esses 3 anos, seria equivalente à realmente ministrada.

Nessas condições, pode-se verificar que o número de aulas semanais de Física das escolas analisadas oscilava de um mínimo de 1,8 aulas/semana (ETF-

RN) a um máximo de 3,6 aulas/semana (ETF-Campos). Essa distribuição de carga horária corresponde, de certa forma, aos limites de carga horária das escolas de 2º grau regular, tanto particulares quanto públicas. De maneira geral, entretanto, a carga horária de Física oscila entre 2 a 3 aulas semanais, incluindo-se nessas quantidades, na maior parte das escolas, atividades experimentais em laboratórios de Física.

Em 22 delas há esse laboratório (**tabela 5 - Anexo 5**) e de acordo com o Coordenador da escola em que ele não existe, "*a sua implantação é uma de suas metas*". Em 7 das escolas em que ele existe é pouco usado. Esta situação de inexistência ou de pouco uso do laboratório de Física é vista pelos coordenadores como prejudicial ao desenvolvimento dos conteúdos.

Com relação aos equipamentos existentes nos mesmos, das 19 instituições que responderam a este item, 12 informam que eles são suficientes para o desenvolvimento das atividades didáticas. Em outras 7 esses equipamentos foram considerados insuficientes.

Chama a atenção o fato de que, somando-se as 7 instituições que tem laboratório insuficiente com as outras 4 nas quais ele é pouco usado e não foi considerado carente, chegamos a uma taxa de 48% de escolas nas quais, na opinião dos coordenadores, o laboratório não está funcionando satisfatoriamente.

Os equipamentos neles predominantes são da marca Leybold, alemães, adquiridos pelo governo brasileiro na década de 70 e enviados a quase todas as Escolas Técnicas Federais Industriais. São também usados os materiais fornecidos pela MMCL-Audipel e pela Bender. Além desses, em oito escolas equipamentos de fabricação própria compõem o material disponível (**tabela 5 - Anexo 5**).

A manutenção e o controle dos equipamentos é feito pelos próprios professores em 11 escolas. Em outras 5 ela é realizada por funcionários,

estagiários, setores apropriados da escola ou por firmas especializadas. Em duas escolas ela não é feita (**tabela 5 - Anexo 5**).

A respeito do estado de conservação dos equipamentos, um dos coordenadores respondeu que é ótimo, 13 distribuíram suas respostas entre bom, razoável, satisfatório e regular. Para dois coordenadores, o estado é precário e para outros dois a conservação e a reposição são falhas. Um deles indicou a necessidade de laboratoristas para a manutenção dos laboratórios (**tabela 5 - Anexo 5**).

Em 6 das escolas a utilização do laboratório é semanal enquanto que em outras 6 é quinzenal (**tabela 6 - Anexo 5**). Em uma delas esta instalação é usada mais de uma vez por semana. Estas situações são um indicativo de regularidade na utilização, o que permite supor que nessas escolas o laboratório está incorporado à programação da disciplina. Entretanto, em cinco delas, é o professor quem define ou não o seu uso. Numa coisa praticamente todas elas coincidem: utilização de manuais organizados pelos próprios professores para o desenvolvimento de suas aulas experimentais.

O número de alunos atendidos no laboratório é variável. Em 4 escolas ele é, em média, 35. Em outras 12, esse número oscila em torno de 20 alunos, o que permite supor, nesse caso, que a turma seja dividida para a atividade experimental. Esse atendimento é feito, na maior parte das escolas, apenas pelo professor, sem auxiliares.

Entretanto, a idéia da existência de auxiliares para a atividade de laboratório é bem aceita por todos os coordenadores, havendo apenas alguma divergência com relação às funções dos mesmos, mas que convergem para a necessidade de um laboratorista que auxilie na preparação do equipamento e não de um profissional com o qual seja dividida a atividade docente.

3.2.2 - Os professores do ensino técnico

Antes de começarmos a descrever as características do corpo docente das escolas técnicas industriais federais, é conveniente tecer alguns comentários a respeito do plano de carreira do professor de ensino de 1º e 2º grau da rede federal de ensino.

O ingresso deste profissional na rede ocorre, normalmente, através de concurso público. As provas, em geral, incluem avaliações de conhecimento, de desempenho didático e de títulos. O aprovado se submete a um período de estágio probatório, após o qual, se avaliado satisfatoriamente, passa a fazer parte do quadro da instituição, como funcionário público federal.

O contrato desse professor pode ser de três tipos:

- por 20 horas semanais;
- por 40 horas semanais; ou
- por dedicação exclusiva, que compreende um contrato de 40 horas semanais, porém com impossibilidade de exercer outros tipos de trabalho, a não ser aqueles ligados a características de sua própria formação, tais como consultorias sobre ensino, edição de livros, palestras, etc. Como compensação, o professor recebe um adicional de 55% sobre o seu salário.

A atual carreira do magistério federal prevê ascensão funcional por tempo de serviço e por qualificação. É importante ressaltar, sob esse aspecto, que existem os seguintes incentivos, não cumulativos, sobre o salário base, para o professor que procura melhor se qualificar para o magistério:

- 5% para aperfeiçoamento;
- 12% para especialização;
- 25% para mestrado, e
- 50% para doutorado.

Além desses incentivos, que são incorporados definitivamente ao salário dos docentes, o aperfeiçoamento profissional permite ascensão vertical, isto é, de um nível para outro, o que também implica numa alteração salarial.

De acordo com as informações obtidas, são 337 os professores de Física nessas escolas. Destes, 61% tem um contrato de dedicação exclusiva. Esse percentual de opção por dedicação exclusiva não é, entretanto, homogêneo para todas as escolas, pois em apenas 11 delas a opção por dedicação exclusiva é superior a 60% (**tabela 7 - Anexo 5**).

É também significativo o número de professores com contrato de 40 horas (28%). Essa situação parece indicar uma tentativa de manter uma porta aberta para outras possibilidades de emprego, haja vista a oscilação a que fica submetida a remuneração no serviço público federal.

Todos os professores de Física fizeram curso superior, mesmo que este não seja licenciatura. A maioria deles é licenciado em Física. Em 7 escolas o percentual de licenciados em Física em relação ao total de professores desta disciplina é inferior a 60%. Por outro lado, em sete escolas esse índice é de 100%.

Cerca de 52% dos professores de Física realizou algum curso de pós-graduação, quer seja aperfeiçoamento (5%), especialização (39%) ou mestrado (8%) (**tabela 8 - Anexo 5**).

Na discussão da qualificação do corpo docente, seria interessante uma análise mais profunda, na tentativa de levantar os fatores que levam ou não o professor a procurar sua qualificação, tendo em vista os incentivos de ordem financeira dos quais usufruiria. Um dos pontos a questionar seria a existência ou não, nestas escolas, de planos de incentivo à capacitação dos seus docentes. Nesse sentido, é interessante registrar que existem no momento 20 docentes de 10 escolas em licença para a realização de cursos, o que representa, a médio prazo, um incremento de 6% ao número de docentes com cursos de pós-graduação.

Com relação à carga horária semanal, na maior parte das escolas esta se encontra numa relação de 12 aulas para 20 horas-aula de contrato. O tempo restante, supõe-se, seja dedicado à preparação de aulas, atendimento aos alunos, correção de provas, etc., o que faz com que os professores, nessas escolas tenham, de certa maneira, um contrato mais profissional do que em outros estabelecimentos, pois possuem horários remunerados para o pleno desempenho de suas funções, situação que não ocorre com frequência no magistério da rede pública ou particular, onde se remunera apenas o tempo de permanência em sala de aula.

Além desses, um outro fator que favorece o ensino e existe em algumas escolas, dadas as condições de trabalho dos professores, são as atividades de atendimento aos alunos para esclarecimento de dúvidas quanto aos conteúdos trabalhados. Em 16 delas é propiciada alguma forma de recuperação, variável de acordo com as escolas (**tabela 9 - Anexo 5**). Entretanto, em 7 escolas (30%) não é previsto nenhum mecanismo de recuperação de conteúdos não aprendidos.

3.2.3 - Como é o curso de Física

A - O Planejamento

Uma das atividades de grande importância para o desenvolvimento de uma disciplina é o seu planejamento, pois é durante o mesmo que se supõe sejam estabelecidos os conteúdos a serem abordados, o material de apoio a ser usado e as atividades a serem desenvolvidas. É a partir dele, enfim, que são estabelecidas as metas e estratégias para o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula e laboratórios.

Esta atividade está presente em 21 das 23 escolas pesquisadas. Entretanto, em 14 delas a participação se restringe apenas aos professores da coordenação de Física enquanto que em outras 7 existe participação de professores de outras coordenações (**tabela 10 - Anexo 5**). Buscando verificar o que motiva a realização do planejamento, 53% dos professores que responderam o questionário tipo 1 acreditam que ela se caracteriza como uma exigência institucional, enquanto que outros 38% destes mestres entendem que o planejamento ocorre, muitas vezes, por iniciativa dos próprios professores (**Anexo 6 - questões 16 a 20**).

B - Os conteúdos de Física

Buscamos, nas respostas a estes itens, identificar que materiais escritos o professor utiliza e também que conteúdos são propostos na disciplina de Física.

Setenta por cento dos professores declara que usa algum livro no desenvolvimento de suas atividades, quer seja como texto, quer seja como referência às suas aulas. Outros 15% declaram que utilizam apenas parte dos mesmos, enquanto que o restante não adota nenhum livro.

Os livros citados com maior frequência são os seguintes:¹²

- Ramalho (8 citações)
- Beatriz Alvarenga (7 citações)
- Bonjorno (4 citações)
- Dalton Gonçalves (3 citações)

¹² RAMALHO JÚNIOR, Francisco et al. Os Fundamentos da Física. São Paulo: Moderna. 3 v.

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antônio. Curso de Física. São Paulo: HARBRA. 3 v.

BONJORNIO, Regina F.S. Azenha et al. Física. São Paulo: FTD. 3 v.

GONÇALVES, Dalton. Física do Científico e do Vestibular. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 5 v.

Apesar de não ter ficado claro se o livro é usado como texto pelos alunos, 38% dos professores declara que ele é totalmente adequado ao desenvolvimento de suas aulas.

Outros 10 professores (29%) são de opinião que essa adequação ocorre apenas em parte. Nesses, o que chama a atenção é a presença de um número significativo de comentários relativos à inexistência de textos elaborados especificamente para a Física do ensino técnico. Algumas das respostas dadas pelos professores¹³ deixam isso claro:

"(Uso o livro) em parte. Não é voltado para o ensino profissionalizante". (6-12)

"Não há livros de Física adequados ao ensino técnico. Inclusive na disposição dos assuntos ao longo dos 3 volumes, além do enfoque". (6-14)

"(Ele é adequado) Academicamente sim, mas não é um livro técnico. Falta o aspecto de medidas, por exemplo". (6-26)

Entretanto, apesar da existência de alguma restrição à adoção de livros, apenas 15% dos que responderam externaram algum interesse em mudar de livro texto, o que pode indicar ou concordância com o teor dos livros adotados por parte dos que estão satisfeitos ou falta de melhor opção por parte daqueles que não se manifestaram ou que aprovam o livro texto em parte.

Outro material utilizado pelos professores - em 3 escolas - são apostilas preparadas pelos próprios docentes, provavelmente pela inadequação dos livros existentes à programação desenvolvida.

Considerando os títulos dos livros utilizados ou como texto ou como referência, podemos supor que o conteúdo de Física proposto e o enfoque a ele dado nas Escolas Técnicas em muito se assemelha àquele aplicado ao 2º grau regular, principalmente porque os livros utilizados em um e outro tipo de ensino são os mesmos ou similares.

Essa suposição é, de certa forma, confirmada através das informações prestadas pelos coordenadores. De acordo com eles, o conteúdo proposto é

¹³ As respostas dadas por professores se encontram no **anexo 6**. O primeiro algarismo indica o número da pergunta e o segundo indica o respondente.

basicamente o mesmo das escolas de 2º grau regular. O que por vezes ocorre são modificações na ordem dos conteúdos ou supressão de algum tópico para atender necessidades específicas de um curso.

Verifica-se, entretanto, que se procura garantir um mínimo de assuntos básicos (**tabela 4 - Anexo 5**). Em praticamente todas elas são propostos conteúdos de Mecânica (Cinemática, Dinâmica, Energia, Choques, Estática, Hidrostática), Termologia (Termometria, Gases, Termodinâmica) e noções de Ótica (Ótica Geométrica) o que, no nosso entender, prevê o conteúdo mínimo anteriormente referido. A maior diferenciação na organização dos assuntos e na forma de proceder das escolas se verifica quando se trata dos conteúdos de Eletricidade.

No caso particular deste conteúdo, em 6 das 23 escolas ele não é ministrado por professores da Coordenação de Física, mas sim por professores da Área Técnica (que não são obrigatoriamente professores licenciados em Física). Devido a isso, como o questionário foi voltado exclusivamente para os professores das coordenações de Física, não se tem registro nem do conteúdo nem do enfoque dado à Eletricidade nessas 6 escolas.

Nas demais 17 escolas, a Eletricidade é desenvolvida sob responsabilidade dos professores da Coordenação de Física. Em 9 delas, ele é lecionado para todos os alunos independentemente do curso freqüentado e proposto como um conhecimento básico. Nas outras 7 é ministrado apenas para os cursos da área não elétrica¹⁴. Em 3 das 7 escolas que fazem essa diferenciação, é proposta, para os alunos da área elétrica, a inclusão de noções de Física Moderna e Relatividade, em substituição aos conteúdos de Eletricidade que foram suprimidos. Nas 4 escolas restantes, não são sugeridos conteúdos substitutivos para a Eletricidade.

¹⁴ Área Elétrica: aquela na qual a eletricidade é considerada um conhecimento fundamental para o exercício das atividades profissionais dos futuros técnicos. Ex.: Cursos de Eletrônica, Eletrotécnica, Telecomunicações.

Área Não Elétrica: aquela na qual a eletricidade pode ser considerada como um conhecimento básico. Ex.: Edificações, Desenho Industrial, Mecânica.

C - As abordagens em sala de aula

Feitas as considerações a respeito da proposta de conteúdo, vamos nos deter agora na forma como o professor desenvolve os conteúdos em sala de aula.

Cerca de 56% dos docentes desenvolve suas atividades unicamente através de aulas expositivas. Os outros 44%, além da aula expositiva, indicam outras formas de trabalho, tais como atividades em grupo ou seminários.

No desenvolvimento dos conteúdos, cerca de 30% dos professores apresentam uma postura semelhante à descrita para as escolas: desenvolvem-no sem se preocupar com a natureza do curso freqüentado por seus alunos. Não fazem nenhuma distinção, nem no conteúdo nem na forma de abordagem, não sendo o seu trabalho influenciado pela natureza da futura profissão do aluno.

Algumas respostas ilustram essa situação.

"Não (diferencio o conteúdo). É exatamente o mesmo programa, com as mesmas avaliações, com as provas dadas no mesmo horário, para todas as turmas". (2-5)

"Não (diferencio o conteúdo). Quando aparece diferença, esta está ligada à turma, e não ao curso". (2-18)

Entretanto, 70% dos professores declaram existir certa preocupação com o curso freqüentado pelo aluno, que se manifesta através de diferentes abordagens em sala de aula.

Percebemos que essa diferenciação é de caráter pessoal e acontece através de abordagens que venham de encontro a características específicas do curso freqüentado pelos alunos. São tópicos que, dada a natureza da futura profissão, merecem um aprofundamento por serem julgados como mais relacionados ao curso em que estejam matriculados seus alunos. Também há preocupação em apresentar exemplos e situações-problema em que sejam reforçados aspectos ligados à futura profissionalização do aluno.

As manifestações que justificam essas diferenciações são ilustradas pelas opiniões que seguem:

"Sim (diferencio), do ponto de vista de maior ou menor aprofundamento. O aprofundamento acontece nos conteúdos mais atinentes a cada um dos cursos". (2-1)

"Sim (diferencio), exemplos e exercícios voltados para a realidade. Prioridade para determinados tópicos afins ao curso". (2-8)

"Existe (diferença). Exemplo: Ótica nos cursos de Mecânica é dada de uma maneira geral. No curso de Edificações é mais detalhado, em função de sua necessidade."(2-32)

Uma outra justificativa para as diferenciações existentes foi aquela que identificava, numa mesma escola, cursos fortes e fracos. O tratamento diferenciado, nesses casos, ocorreria na forma de abordagem dos conteúdos. É interessante se registrar que os cursos julgados mais exigentes coincidem, em geral, com aqueles mais valorizados socialmente e portanto mais procurados. Geram assim, pela seleção mais rigorosa dos alunos pretendentes, turmas consideradas de melhor qualidade. As transcrições abaixo, dadas como respostas à questão que indagava sobre diferenciação do mesmo assunto para cursos diferentes, indicam essa situação:

"Sim. O nível dos alunos de Eletrônica é muito superior aos demais, tornando o enfoque diferente dos demais, em termos de nível". (2-7)

"Neste ano não tive o problema citado. Procura-se evitar que um professor leciono o mesmo assunto para cursos diferentes. Mas há cursos fracos (Estradas) e cursos fortes (Mecânica, Eletrotécnica), onde há diferenciação. (2-17)

"Existe. O ensino de Física nos cursos de Eletrônica e Eletrotécnica é mais exigente que nos demais cursos". (2-25)

Entretanto, como já foi visto, essa diferenciação não interfere no sentido de fazer com que as ementas dos cursos sejam modificadas. Os tópicos propostos são os mesmos para todos os cursos e coincidem com aqueles tradicionalmente trabalhados no 2º grau.

Tentando identificar o que exerce influência para que os conteúdos sejam iguais, mesmo para cursos diferentes, constatamos que, dos 25 professores que apresentaram sua opinião, 11 alegam que essa situação ocorre pelo fato de

que a Física é entendida como um conteúdo de cultura geral, básico, essencial para a formação de qualquer cidadão, assim se expressando:

"A Física apresenta conteúdos de formação geral - fazem parte da bagagem de conhecimentos que qualquer profissional, de nível médio para cima, deve ter". (11-9)

"O fato de preparar um aluno para a sociedade necessita que ele tenha uma fundamentação científica básica. Por isso todos os cursos precisam do conteúdo fundamental da Física". (11-20)

"O fato de ser uma Escola Técnica" (contribui para que os conteúdos sejam os mesmos) "A Física é a base para quaisquer assuntos de formação específica que o aluno venha a cursar posteriormente". (11-31)

Uma outra opinião que justifica a igualdade dos conteúdos é a que apresenta também uma crítica ao próprio ensino técnico:

"Porque o 2º grau (do ensino técnico) é encarado como um meio de se atingir o 3º grau e não como um fim, como foi concebido originalmente". (11-7)

Ao lado dessas justificativas, que denotam uma preocupação com a finalidade da disciplina que ministram, temos outras, apresentadas por cerca de metade dos professores que responderam a este item, que alegam que os conteúdos são iguais para todos os cursos por causa da organização das coordenações e das próprias escolas, que estabelecem orientações de ordem operacional comuns para todas as disciplinas, dificultando qualquer modificação.

Algumas dessas respostas:

"A coordenação faz o programa e as avaliações, denominadas avaliações gerais". (11-5)

"O ideal seria conteúdos diferentes para os diversos cursos, mas devido ao sistema da Escola, dependendo do número de provas diferentes em relação ao número de turmas complica ou dificulta a adoção deste sistema diferenciado". (11-11)

"Toda a Física é ensinada em apenas dois anos, assim, atém-se ao indispensável". (11-21)

Resumindo o que foi analisado, parece-nos que, apesar de não haver uma preocupação de ordem institucional em se diferenciar conteúdos de acordo com os cursos nos quais os alunos estão matriculados, existe uma preocupação de ordem pessoal com a natureza da formação profissional de seus alunos pela maior parte dos docentes. Assim, ao ministrar suas aulas, apesar de estarem vinculados

aos mesmos conteúdos, os professores procuram abordá-los de forma a ressaltar aspectos que privilegiem a futura profissão dos alunos.

Entretanto, a partir das respostas dadas tem-se a impressão de que a maior parte dos professores também concorda com o fato de que os conteúdos são praticamente os mesmos para todos os cursos e com a forma como eles estão organizados, pois acreditam que a Física é um conteúdo de cultura geral, básico, essencial para a formação dos alunos. Talvez devido a isso é que não demonstram de maneira mais incisiva haver alguma necessidade de alteração dos mesmos.

As colocações que sugerem algum questionamento a esta situação (os conteúdos não serem diferenciados para atenderem os cursos e a sua forma de ordenação) apresentam como entraves às mudanças a própria organização da escola, o sistema de provas, etc, permitindo vislumbrar, também, que alterações imaginadas ou desejadas estariam colocadas muito distantes de sua concretização.

D - Laboratório

Conforme já foi visto anteriormente, a atividade de laboratório é desenvolvida de forma regular em praticamente todas as escolas técnicas. Da parte de 65% dos professores pesquisados, as atividades práticas acompanham o conteúdo teórico, donde se pode inferir que os tópicos abordados experimentalmente também se restringem àqueles conteúdos básicos já identificados anteriormente.

De acordo com 68% das respostas dadas pelos professores, a programação dos experimentos é feita ou por grupos de professores ou pela coordenação. Entretanto, 24% dos professores respondem que são eles próprios que programam a atividade de laboratório. Dentre estes, alguns relatam que essas aulas não ocorrem com regularidade, o que talvez se justifique pelo fato de serem eles próprios os responsáveis pela programação do seu experimento, ou seja, levam

os seus alunos ao laboratório quando sentem que isso se torna necessário e/ou quando é possível.

Nas respostas de 62% dos docentes, a atividade de laboratório é a mesma para todos os alunos. Não há privilegiamento de conteúdos em função da natureza do curso freqüentado por estes. As justificativas para essa não diferenciação são atribuídas ao fato de que não há solicitações nesse sentido, de que faltam materiais e pessoal qualificado para a modificações necessárias, que o planejamento já está pronto e não prevê diferenças, entre outras:

"... O que observo é que não há solicitação deste tipo (diferenciação) por parte das coordenações dos cursos, nem dos alunos. Eles se preocupam também com o vestibular". (15-5)

"Material já pronto pelos coordenadores e roteiros prontos que os alunos compram no começo do ano". (15-26)

"As aulas são direcionadas para os conteúdos que existem no planejamento". (15-30)

Da parte de outros 26% de professores que responderam, há privilégio de alguns conteúdos em função exatamente da natureza do curso ou então pelo fato de a atividade de laboratório corresponder a tópicos de final de curso, onde já são previstas diferenciações pela própria escola.

Alguns dos comentários destes professores:

"(privilegio) Equilíbrio de Corpos Rígidos para o curso de Edificações". (15-13)

"Dependendo do curso, a partir do 3º semestre, procura-se acompanhar a parte teórica; já para os dois primeiros semestres é o mesmo para todas as turmas". (15-23)

"(privilegio) Rigidez dielétrica do ar para Eletrotécnica, Eletrônica, Mecânica e Refrigeração". (15--24)

Alguns professores também manifestaram que, apesar de não ser prevista diferenciação e de não poderem executá-las, gostariam que isso fosse possível.

"Gostaria. Acho que equilíbrio de corpo rígido deveria ser diferenciado para turmas de Edificações, contendo forças inclinadas agindo sobre uma barra". (15-10)

"Gostaria. Acredito que a falta de pessoal para organizar e separar o material necessário para o trabalho interfere". (15-11)

Das respostas analisadas, observa-se, entretanto, não haver qualquer crítica com relação ao fato de serem dadas aulas de laboratório de Física nas escolas pesquisadas, qualquer que seja a forma de desenvolvimento ou a periodicidade das mesmas. Pelo contrário, uma série de manifestações dos professores nos dão uma idéia da importância por eles atribuída à atividade experimental. Isso pode ser visto através de algumas das respostas:

"A união teoria/prática é fundamental no ensino de Ciências, particularmente na educação tecnológica. Dai existir uma programação prática que seja compatível com a teoria e vice-versa, dentro do possível". (12-1)
"Acredito que a Física sempre deve ser acompanhada de aulas de laboratório, já que trata-se de disciplina experimental". (12-12)
"As aulas de laboratório são bastante importantes para a consolidação do conhecimento adquirido nas aulas teóricas". (12-29)

As opiniões expressas pelos professores pesquisados e apresentadas anteriormente, repetem-se nas dos coordenadores. Catorze coordenadores informam que as atividades de laboratório são as mesmas, independentemente do curso a que se destinam. Outros 4 informam que ela varia em função do curso (**tabela 12 - Anexo 5**).

Algumas respostas de coordenadores julgadas mais significativas e que justificam a não diferenciação são abaixo transcritas:

(A não diferenciação)"É adequada, pois a Física é ciência básica"
"A Física deve ser a mesma, por que é Núcleo Comum. Temos uma escola técnica com características de 2º Grau"
"A diferenciação seria provocada, basicamente, pelas exigências da área técnica".

Indagados sobre a necessidade de diferenciação, os coordenadores se manifestaram que ela só se justificaria para atender enfoques peculiares de cada curso, por exigência da área técnica, ou então para evitar superposição de conteúdos.

Nesse particular, julgamos que as ETF-PA e ETF-RN encaminham esse problema de forma peculiar. A primeira escola declara que as atividades são variadas, dependendo das necessidades dos cursos para as quais são ministradas.

A ETF-RN, prevê diferenciação no 3º semestre, tanto das aulas teóricas quanto de laboratório, organizando-se a partir de informações das coordenações dos cursos. Uma distinção também é registrada pelo CEFET-PR, que propõe de forma diferenciada tanto a atividade teórica quanto a de laboratório do 4º semestre letivo, para evitar superposição de conteúdos. Essa diferenciação não ocorre, entretanto, por cursos, mas sim por grupo de cursos, separados por área elétrica e não elétrica.

3.2.4 - Função do Curso Técnico e da Física

Antes de começarmos a apresentar as respostas dos professores a respeito da função do curso técnico e da Física que neles é ministrada, julgamos interessante verificar que diferenças os professores estabelecem entre a Física do curso técnico e a do 2º grau regular.

A grande maioria desses professores (74%) acha que deve existir alguma forma de diferenciação. O restante (26%), entende o contrário, que não deve haver diferenças.

Da parte destes últimos, que dizem não ser necessária a diferenciação, as justificativas mais significativas se vinculam ao fato de que eles vêem o curso técnico como um curso de 2º grau não diferente dos demais, pelo menos no tocante à Física. Dessa forma, o conteúdo a ser ministrado - como de fato já vimos que é - deve ser praticamente o mesmo proposto nos cursos de 2º grau regular. Entendem esses professores que a Física, nesse nível de ensino, deve ser uma disciplina de formação geral, não específica. Deve ser, então, a mais abrangente possível, servindo, inclusive, de preparação para estudos superiores. A existência de diferenças deve estar restrita ao enfoque a ser dado a determinados assuntos mais relacionados aos cursos específicos. O conteúdo básico, porém, não deve ser diferente.

Algumas das respostas a seguir corroboram a idéia de que a programação deve ser a mesma:

"O aluno faz um curso de 2º grau técnico e não apenas técnico". (27-8)

"O básico da Física deve ser dado e apreendido por todos, com profundidade de assuntos quando necessário". (27-20)

"O ensino da Física deve ser o mais abrangente possível mesmo no ensino técnico, principalmente quando sabemos que boa parte do nosso alunado tenta o ensino de 3º grau". (27-25)

"... A programação da Física não pode se preocupar apenas com os cursos técnicos, ou seja, com formação específica, mas sim com sua formação geral, pois devemos formar o aluno tentando abranger todos os aspectos". (27-29)

Aqueles que julgam ser necessária a diferenciação entre o conteúdo proposto para as escolas técnicas comparado com o desenvolvido no 2º grau regular - 25 professores (74%) - justificam sua opção entendendo que a Física, nas escolas técnicas, deve estar mais voltada para a aplicabilidade (3 professores), que o seu enfoque deve ser mais experimental (2 professores), que o conteúdo deve ser diferente por que as funções das escolas são diferentes (2 professores) e também por que esses conteúdos servirão de pré-requisito para outras disciplinas (2 professores). Vêem também que as diferenças devem existir para atender aspectos específicos dos cursos (9 professores), no sentido de adequar os assuntos no interesse de uma melhor formação dos alunos. Por outro lado, 4 professores justificam que as diferenças existentes entre o conteúdo de Física da Escola Técnica e o do 2º grau regular só acontecem por falta de tempo.

Algumas das citações a seguir ilustram as diferenças julgadas pertinentes por estes professores:

"Explorar o que mais colabora para o entendimento da aplicação na área do curso". (26-16)

"Acentuação da parte experimental". (26-12)

"A própria peculiaridade da formação profissional e os objetivos que os cursos técnicos se propõem a desenvolver no técnico e em suas atividades após a conclusão do curso". (26-27)

"O curso de Física das escolas técnicas tem que ser diferenciado para as matérias técnicas onde a Física entra como pré-requisito". (26-34)

"A diferença está no específico de cada curso. Aluno do curso técnico precisa entrar em contato com instrumentos, equipamentos, que farão parte do seu

dia-a-dia, enquanto que um curso que vise a Universidade não tem esta necessidade". (26-2)

"Ordem no programa. Considero que o programa de 2º grau é extenso demais, podendo ser enxugado e dependendo do curso deveriam ser ministrados alguns tópicos com mais cuidado". (26-14)

Conforme se pode perceber, a maior parte dos professores acredita que deve haver algum tipo de diferença entre o conteúdo de Física ministrado nas escolas técnicas e no 2º grau regular. Essa diferenciação aconteceria por causa da função e das características das escolas técnicas e das necessidades específicas de cada curso, mais voltadas para a aplicabilidade tecnológica, situação não tão presente no 2º grau regular. Chama-nos a atenção, entretanto, o fato de que alguns professores justificam a diferença por que não há tempo, dando-nos a impressão de que o conteúdo só é diferente por que a carga horária não permite que seja igual.

Os que não defendem a diferenciação, justificam sua posição pelo fato de entenderem, no tocante à Física, que o curso técnico é um curso de 2º grau e que, nessas condições, ele ocupa o lugar de uma disciplina de formação geral, não específica. Seu enfoque, então, deve ser o mais abrangente possível, preparando o aluno tanto para a vida profissional como para futuros estudos superiores.

Essa dupla finalidade que a realidade atual impõe às escolas técnicas, ou seja, o preparo para o ingresso imediato no mercado de trabalho como técnico e o preparo para o acesso ao 3º grau, tem sido um dos pontos polêmicos do ensino técnico de hoje.

Com relação a isso, a maior parte dos professores (27 professores - 79% dos pesquisados) declarou-se satisfeito com o ingresso de alunos de escolas técnicas em cursos superiores.

As justificativas para essa satisfação podem ser encontradas no fato de que parte destes mesmos professores (4 respostas) entende que o curso de Física desenvolvido nas Escolas Técnicas em muito se assemelha ao do 2º grau regular, não técnico. Outro fato apontado como elemento que contribui para o

acesso ao 3º grau é que os professores (5 respostas) percebem que, de maneira geral, a formação das escolas é boa e ela ainda é uma escola pública que possibilita o acesso ao 3º grau (3 respostas). Também esteve presente em 3 respostas a idéia de que os alunos oriundos de Escolas Técnicas têm melhor desempenho quando ingressam no 3º grau. Além dessas questões, o aspecto legal foi lembrado por 2 professores, ao responderem que o acesso ao 3º grau é um direito de todos os alunos, quer estejam cursando um 2º grau regular ou técnico.

Algumas respostas julgadas significativas a esse respeito foram transcritas:

"Sim. Porque o 2º grau da minha Escola é um bom preparatório para o 3º grau". (21-7)

"Sim. 1) Mostra que o nível da escola técnica é bom. 2) O aluno da escola técnica tem o direito de poder continuar com os estudos". (21-15)

"Não vejo problema nisso. Seria justo proibir esses alunos de entrarem no 3º grau? Seria legal? Acho que as escolas técnicas não estão formando verdadeiros técnicos. Eles irão aprender realmente, cada um, em seu local de trabalho (os que forem trabalhar como técnicos)". (21-17)

"Sim, pois demonstra que mesmo não sendo o objetivo primordial o ingresso no 3º grau, os conteúdos por nós ministrados o capacitam para vencer as dificuldades dos vestibulares, dando-lhes um embasamento crítico e científico". (21-27)

Apesar de serem apenas 3 os professores que se declaram categoricamente não satisfeitos com o ingresso de seus alunos em cursos superiores, nas respostas de outros, ao lado da satisfação por esse ingresso surgem também alguns questionamentos a essa situação, principalmente no tocante ao investimento que requer este tipo de ensino e o seu não retorno imediato à sociedade quando o aluno não se forma técnico ou quando não ingressa no mercado de trabalho como tal.

Assim, a não aplicação dos recursos na formação do técnico é considerada um desperdício (5 professores) e a preparação para o 3º grau é considerada como fora dos objetivos da escola (2 professores). Por outro lado, alguns dos professores também registram que a tentativa de acesso ao 3º grau é

quase que uma consequência do fato de que não há emprego para todos os técnicos formados e os alunos vêem como necessária a continuidade dos estudos.

Algumas das respostas:

"Considero o ingresso uma extensão dos seus conhecimentos, porém a sua não aplicação técnica na sua vida profissional é um desperdício". (21-3)

"Sendo a grande maioria de alunos que não teria chance de entrar no 3º grau se não tivesse sido aluno da escola, acho muito bom quando eles ingressam no 3º grau. Embora ache que perde a comunidade com o investimento na formação do técnico". (21-15)

"Satisfeito em parte. De certo modo é gratificante quando sabemos que alunos nossos obtêm sucesso no vestibular, mas nos preocupa é que o objetivo de uma escola técnica é formar técnicos para o campo de trabalho. No entanto, o mercado não atende a demanda e por conseguinte parte-se para o 3º grau". (21-25)

No tocante à contribuição da Física para o ingresso no 3º grau, 41% dos professores entendem que o seu trabalho colabora pelo fato de que o programa das escolas aborda os principais temas que são alvo das questões de vestibular, que é praticamente o mesmo das escolas de 2º grau regular. Outros 26% dos professores alegam que essa contribuição se dá pelo fato de que o seu trabalho é satisfatório, que a Física é por eles bem ensinada nas escolas; que o trabalho desenvolvido é sério e abrangente e que a forma como esta disciplina é ensinada desenvolve a capacidade de raciocínio e crítica. Essas idéias reforçam que, além de ser desenvolvido nas escolas técnicas um conteúdo que é o solicitado nos vestibulares, esse mesmo conteúdo é abordado de forma a satisfazer aos professores e alunos.

Algumas das respostas dadas pelos professores a respeito da contribuição da Física para o sucesso no ingresso do 3º grau ilustram o que detectamos:

"O programa de Física na nossa escola aborda os principais temas cobrados no vestibular". (22-5)

"Como nós somos exigentes no nosso trabalho isso força os alunos estudarem com mais dedicação, contribuindo assim para uma melhor aprendizagem". (22-30)

"Fazendo um trabalho sério e abrangente dos conteúdos ministrados no curso técnico, além de fazermos um acompanhamento paralelo (extra classe) aos alunos". (22-13)

"Dando ao aluno a capacidade crítica de resolver questões após uma análise do problema formulado". (22-27)

Por outro lado, porém com menos intensidade, há manifestações que nos remetem ao entendimento de que, por parte de 12% dos professores, a contribuição não é tão significativa ou é insuficiente pois os mesmos procuram desvincular os seus ensinamentos de forma a privilegiar a teminalidade no 2º grau.

A Física, na ótica desses professores, pouco contribui:

"Contribui pouco no que diz respeito aos conteúdos ou partes da Física clássica pouco desenvolvidos ou não ministrados pela disciplina na nossa escola". (22-22)

"A maioria dos meus exemplos são voltados para situações encontradas na indústria. Talvez devido ao fato de eu ser técnico e professor. Também sou aficcionado em teoria com realizações práticas. Problemas de vestibular exigem conhecimento teórico. Por isso acho que não contribuo para o ingresso". (22-24)

"Nunca me preocupei com esse detalhe porque o curso da escola é um curso fim. A minha preocupação é a Física como pré-requisito". (22-34)

Conforme detectamos, 79% dos professores se declara satisfeito com o ingresso dos seus alunos de Escolas Técnicas em cursos superiores. Nessas condições, como é por eles vista a função dos cursos técnicos nos quais ministram aulas de Física?¹⁵

A esse respeito, em 59% das respostas está presente uma idéia que pode ser considerada óbvia: a função da escola técnica é formar técnicos de nível médio. Não fica claro, entretanto, a partir delas, o que esses docentes entendem por técnico de nível médio. Algumas, entretanto, nos fornecem pistas de que o técnico deve ser um elemento que estabeleça uma ponte entre profissionais de menor e maior qualificação ou um profissional preparado para desempenhar funções específicas.

Assim, a função de um curso técnico de 2º grau seria:

¹⁵ Analisando as respostas dadas, percebemos que em algumas delas estão presentes mais do que uma única idéia básica. Dessa forma pode acontecer da resposta de um mesmo professor ser considerada em mais do que uma situação.

"Formar um elemento que seja a ligação direta entre a técnica avançada e a mão-de-obra. Assim sendo, a importância da formação do técnico é de grande valia, embora não seja ainda reconhecida sua validade para grande massa de empresários". (23-16)

"Acredito que se trata do preparo de auxiliares competentes para o trabalho ao lado de médicos, engenheiros e outros, completando equipes de trabalho eficientes". (23-22)

"De formar pessoas capacitadas de realizar tarefas específicas no âmbito de sua formação, em empresas, atuando em laboratórios, executando análises e controle de qualidade, bem como pesquisando nos métodos". (23-27)

"Capacitar o aluno para atuar na indústria, servindo como intermediário entre o engenheiro e o operador". (23-32)

Além disso, da parte de 21% dos professores, a escola deve se preocupar em perceber o que está sendo solicitado pelas empresas para que assim o aluno seja preparado para desempenhar suas funções técnicas.

Assim, nas respostas de alguns desses professores, a função do curso técnico seria:

"Desenvolver mão-de-obra especializada para o mercado de trabalho". (23-12)

"Preparar a parte técnica profissional do aluno a nível do mercado de trabalho local". (23-26)

"A função do curso técnico de 2º grau é colocar profissionais especializados no mercado de trabalho". (23-34)

Além dessas respostas, mais ligadas à formação profissional para o mercado de trabalho, foi também significativa a resposta de 24% dos docentes, que atribuem à escola técnica a responsabilidade de dar aos seus alunos uma preparação de maior amplitude, preocupando-se com a formação geral do indivíduo e com o seu desempenho profissional num contexto mais amplo. Estas respostas nos permitem, de certa forma, inferir que estes professores interpretam a função da escola técnica como sendo de formação politécnica, apesar de não ser explícita essa idéia.

Algumas dessas idéias são ilustrativas:

"Creio que qualquer que seja o tipo de curso, a função básica deva ser a formação geral do indivíduo. O curso deve primar por uma visão ampla do mundo, da ciência e paralelo a isto, trabalhar o conteúdo específico". (23-2)

"Formar alunos capazes de ler e desenvolver projetos e capazes de promover transformações em seu meio social. O curso técnico visa o setor industrial.

Mas está diminuindo esta demanda e aumentando a de serviço. Mas os responsáveis não estão percebendo". (23-5)

"Formar um técnico com uma formação humanista-científica que lhe permita uma evolução tanto técnica quanto a nível do ser humano, consciente em todos os planos (político, filosófico, econômico, etc.)". (23-19)

Também foram presentes em 6% das respostas a idéia de que o curso técnico não deve ser um trampolim para o 3º grau. Entretanto, em contraposição, 9% dos professores acham que, apesar de não ser sua função, os cursos técnicos preparam para o ingresso no 3º grau, além de formar técnicos.

Vejamos algumas dessas respostas:

"Preparar técnico qualificado para o mercado de trabalho e suprir a demanda nos vários ramos do setor produtivo. Entretanto, não há que se cercear as aspirações e condições dos indivíduos na busca de melhor grau de instrução, de condições profissionais e de vida, procurando a Universidade". (23-1)

"Formação do cidadão, dando-lhe uma profissão digna a nível de 2º grau, para atender ao mercado de trabalho e, acredito, diminuir o fluxo de pretendentes à universidade"(23-25)

Estando explicitadas algumas idéias, na ótica dos professores de Física, a respeito das funções dos cursos técnicos, as opiniões destes mesmos docentes sobre a contribuição dada por esta disciplina para alcançar essas funções abrem-se em três vertentes significativas: ou ela é básica para qualquer curso, ou colabora na formação dos cidadãos ou é vista como importante para o entendimento da tecnologia.

Em 50% das respostas a Física é entendida como base fundamental para qualquer curso e que o seu estudo ajuda na formação do raciocínio crítico e no entendimento dos princípios básicos da natureza.

"A Física é uma disciplina básica em todos os cursos técnicos de 2º grau da nossa escola". (24-7)

"Tudo o que existe é formado ou funciona atendendo a leis Físicas. Então o curso de Física é fundamental". (24-15)

"A Física contribui dando ao técnico a consciência de que é preciso ser crítico em todas as suas ações e todos os problemas devem ter solução e que estas devem ser encontradas após análise crítica da segurança, rapidez e custo". (24-27)

"A Física é uma disciplina abrangente e que dá base a qualquer curso técnico e, por ser uma disciplina que estuda os fenômenos naturais, busca uma atenção pelo aluno nos diversos conteúdos que são ministrados". (24-13)

Dentro dessa interpretação considerada mais humanista, 12% dos professores entendem que o estudo da Física desenvolve o raciocínio lógico e isso contribui para a formação dos cidadãos.

Algumas respostas que corroboram essa idéias são apresentadas a seguir:

"Pode contribuir na construção de raciocínio lógico e claro. Fornece grande parte da estrutura conceitual básica para a compreensão das atividades futuras, para que não seja só apertador de parafuso". (24-14)

"Considero a Física a "número um" como contribuição na função da preparação do cidadão atuante, pois possibilita uma maior qualidade no desenvolvimento do raciocínio". (24-20)

"... Também desenvolvendo o raciocínio levando o aluno a uma visão crítica da natureza que o cerca". (24-30)

Outra idéia, presente nas respostas de 21% dos professores, indica a Física como um conhecimento facilitador da compreensão do desenvolvimento tecnológico.

Algumas das respostas desses professores:

"(A Física contribui) De todos os modos. Como ciência que subsidia os processos de transferência e desenvolvimento tecnológico, bem como que possibilita, através de seu método (científico) de análise, de contribuir para a formação do indivíduo". (24-1)

"Sendo base para diversas aplicações técnicas, é essencial para a formação sólida, pois a tecnologia avança, mas os princípios permanecem. Um técnico não ultrapassado precisa entender as leis ou princípios que estão por de trás da tecnologia". (24-2)

"Física sendo a ciência que estuda e explica os fenômenos da natureza sua função é mais importante pois não se concebe desenvolvimento tecnológico sem a correspondente evolução do ensino e do crescimento da Física". (24-16)

As respostas dadas pelos professores neste primeiro questionário nos possibilitaram a elaboração de um retrato atual das Escolas Técnicas Federais e do seu ensino de Física.

Pode-se depreender, entre outras coisas, que estas escolas possuem um corpo docente habilitado para as suas funções de magistério, laboratórios equipados e utilizados com certa regularidade, que são freqüentadas por alunos que

passam por testes rigorosos de seleção, ou seja, apresentam uma série de características pouco presentes, na atualidade, em nossas escolas públicas.

Além desses aspectos, nessas escolas não há dúvidas sobre o papel que elas devem desempenhar na sociedade e nem sobre os objetivos da Física que é nelas ensinada.

A partir da análise efetuada até o momento, podemos constatar que é óbvia, para os professores de Física das Escolas Técnicas Federais, a função dessas escolas: formar indivíduos que devem intermediar a relação entre operários e engenheiros, entre a mão-de-obra e a técnica avançada, entre os trabalhadores braçais e intelectuais. Ao mesmo tempo, esses professores entendem que a escola deve formar técnicos preparados para atender as exigências do mercado de trabalho.

Nesta perspectiva de formação de técnicos, o ensino de Física é fundamental. De um lado, em virtude do raciocínio lógico, que lhe é intrínseco, permitirá a compreensão "mais lógica" da sociedade. Do outro, devido a existência de fundamentos básicos, princípios e leis Físicas, possibilitará a compreensão do desenvolvimento tecnológico, sempre em transformação.

Coerente com essa forma de compreender a importância do ensino na Física (raciocínio lógico e conhecimentos fundamentais básicos), o conteúdo de Física proposto para ser ensinado nestas Escolas não difere de um curso para outro e ainda é bastante semelhante àquele proposto para uma escola de 2º grau regular.

O que poderia ser modificado nesse panorama? Que outros aspectos deveriam ser acrescentados ao que já existe? No intuito de identificar os retoques que poderiam ser feitos no retrato existente é que propusemos aos professores um desafio: o que eles modificariam nesse ensino técnico?

3.3 - As perspectivas para o ensino de Física na Escola Técnica Industrial Federal

Através da análise das respostas dadas por professores de Física ao **questionário tipo 2 (Anexo 3)**, nas quais foram registradas as expectativas de como deveria ser o ensino de Física nas Escolas Técnicas, caso o professor tivesse total liberdade para a sua organização, foi possível elaborar um novo retrato, qual seja o das expectativas destes docentes com relação às suas atividades, expectativas estas que, no nosso entender, podem sugerir pistas para um aperfeiçoamento do ensino de Física nestas escolas.

Considerando que o questionário em questão era totalmente aberto e que houve uma grande diversidade nas respostas dadas, procurou-se organizar as respostas de forma a contemplar as mesmas categorias de análise abordadas no capítulo anterior, permitindo assim estabelecer uma ligação entre o real e o ideal.

Em vista dessa diversidade de respostas, alertamos para o fato de que as expectativas apresentadas não podem ser consideradas como um consenso entre os professores, mas sim, como sugestões que merecem um aprofundamento de investigação.

Feitas essas considerações e ressalvas, passamos a descrever as expectativas mais significativas destes docentes. Exemplos das respostas que subsidiaram as análises encontram-se no **Anexo 7**.

A. Professores e alunos

Pode-se depreender que seria desejável que os professores trabalhassem em tempo integral nas escolas. Isso permitiria que os mesmos pudessem preparar melhor suas aulas, tanto de teoria quanto de laboratório. Além

do mais, essa situação possibilitaria a liberação dos mesmos para cursos de aperfeiçoamento, treinamento e atualização.

Para a troca de idéias e para favorecer que o trabalho fosse mais ou menos igual em todas as turmas seria conveniente que houvesse reuniões semanais entre os professores. Atividades interdisciplinares, realizadas com outros segmentos da escola, visando a execução de projetos de pesquisa seriam atividades desejáveis, tendo em vista a futura profissionalização dos alunos. Nesse sentido, tanto a escola quanto os professores deveriam estar atentos às mudanças tecnológicas, para poderem enxergar e antecipar algumas das futuras necessidades profissionais de seus alunos.

No tocante ao atendimento aos alunos, seria desejável que os professores mantivessem horários de atendimento, tanto de atividades teóricas quanto de laboratório, fora dos horários de aula.

Os professores deveriam ser elementos questionadores em suas atividades docentes, incentivando os alunos a pensar e a recriar o conhecimento.

B. Planejamento e Desenvolvimento de Conteúdo

Com relação ao desenvolvimento da disciplina, há uma concordância de que o conteúdo de Física deveria ser distribuído em torno de seis aulas semanais, sendo quatro teóricas e duas de laboratório, de tal forma que fosse possível combinar fundamentos teóricos com dados experimentais.

Espera-se, também, que sejam desenvolvidos todos os conteúdos de Física durante a permanência do aluno no curso técnico e também que os assuntos sejam abordados de forma a privilegiar mais os conceitos do que a resolução meramente matemática de problemas. O conteúdo dessas aulas deveria ser o atualmente desenvolvido, acrescido de tópicos que contemplassem aspectos mais

recentes da Física, tais como Relatividade e Física Moderna, além de noções de História da Ciência.

Foi também presente a expectativa de que durante o desenvolvimento do conteúdo sejam dadas ênfases especiais para tópicos mais relacionados com a futura profissionalização do aluno procurando, sempre que possível, estabelecer vinculação dos assuntos de aula a fatos do cotidiano, permitindo dessa forma uma relação mais próxima com situações conhecidas dos alunos.

A forma de abordagem do conteúdo poderia se dar com o auxílio de textos recentes, seminários, filmes e visitas a empresas e instituições.

Quando fosse detectado um conhecimento julgado necessário para a formação profissional específica dos alunos de um determinado curso e verificado que tal conhecimento não seria abordado com a profundidade necessária nas aulas regulares de Física, deveria ser organizada uma outra disciplina, específica, que atendesse essa necessidade e que seria ofertada de forma a suprir as carências detectadas.

Seria também desejável o envolvimento de professores em algum tipo de pesquisa. Preferencialmente pesquisas cujos resultados pudessem ser aproveitados em sala de aula e mesmo em cursos extracurriculares.

Além desses aspectos, a busca da interdisciplinaridade com as áreas de ciências exatas, biológicas e humanas, procurando buscar uma formação plena do aluno e também desmistificar a neutralidade da escola, da educação e da ciência deveria ser uma meta a ser buscada.

C. Material escrito

A questão do material didático parece não ser, de fato, uma grande preocupação dos professores pois, na análise dos questionários, poucos foram

aqueles que fizeram alguma menção que caracterizasse mais detalhadamente que tipo de material de apoio escrito deveria ser utilizado por uma escola ideal.

As manifestações a esse respeito indicam que seria desejável a utilização de livros, normalmente mais abrangentes do que as apostilas atualmente utilizadas. Indicam também uma dificuldade na seleção daqueles que possam satisfazer aos interesses de todos os professores.

Outras citações indicam o desejo de que os alunos pudessem ler outras publicações sobre Física, para poderem conhecer o que é produzido pela comunidade científica.

D. O laboratório de Física

Com relação ao laboratório de Física nas escolas técnicas, as opiniões dos professores são muito mais presentes e objetivas. Isso, de certa forma, vem reforçar a nossa interpretação de que o laboratório ocupa um papel bastante importante neste tipo de ensino.

Esses laboratórios deveriam ser bem equipados, contando com televisores, vídeo-cassetes e microcomputadores para auxiliarem no entendimento dos experimentos e facilitar as medições. Seus equipamentos deveriam ser modernos e mais próximos da realidade tecnológica do que de "artigos de museu". Deveriam permitir que fossem demonstrados todos os conceitos da Física considerada básica. Suas bancadas deveriam ser funcionais e bem projetadas.

O número de alunos atendidos em cada atividade de laboratório deveria ser pequeno, para permitir uma participação que incluísse o manuseio do material utilizado assim como a montagem das experiências, devendo ser evitadas as atividades meramente demonstrativas.

Um laboratório bem equipado, funcional e atuante, permitiria resgatar o papel da experimentação no ensino de Física. Essa atividade deveria permitir uma

abordagem experimental dos conteúdos de Física. Os conceitos desenvolvidos nas aulas de laboratório deveriam permitir o desenvolvimento e a produção de conhecimento científico e tecnológico.

Espera-se também que, atingidas as expectativas com relação à instalação e implementação dos laboratórios, existam condições de preparação dos docentes para a sua melhor utilização.

E. A Função da Física e do Ensino Técnico

Sob esse aspecto particular, são freqüentes as expectativas de que à Escola Técnica e à Física devam ser reservadas as funções de preparação profissional dos seus alunos. Postula-se, inclusive, que esse tipo de ensino deveria ser freqüentado apenas por aqueles alunos que já houvessem concluído o segundo grau. Dessa forma, organizando um curso de menor duração que o atual, poder-se-ia atender a um número maior de alunos que, efetivamente, desejassem se profissionalizar como técnicos.

Visto sob o aspecto de formação global dos futuros cidadãos, as Escolas Técnicas deveriam preparar seus alunos para participarem criticamente na construção de uma sociedade mais humana. Ao aluno deveria ser "*transmitida uma mentalidade de maturidade*", pois é dessa forma que ele vai adquirir a estrutura necessária para o seu futuro desempenho profissional.

A Física deveria ser ensinada como um conteúdo básico, geral e fundamental, sendo a ela dada uma visão global, cuja função seria ajudar na formação dos futuros técnicos, pois em última instância, a escola técnica é uma escola de 2º grau, com objetivo de formar técnicos, não professores de Física.

F. Novos Conteúdos de Física

Dentro da nossa proposta do questionário, se fosse necessário e possível reorganizar o conteúdo de Física para o ensino técnico, poucas alterações seriam feitas em termos de conteúdos e praticamente nada em termos de enfoque.

As menções registradas reforçam que devem ser dados todos os conteúdos de Física considerados básicos, fundamentais, o que coincide com o que já é normalmente proposto. Quando os professores sugerem a necessidade de abordarem tópicos normalmente não trabalhados, tais como Relatividade, Noções de Física Moderna ou História da Ciência, tais conteúdos são propostos como inclusão aos já consagrados.

Essa inclusão deveria ser feita através da discussão de textos, procurando estabelecer uma relação entre os assuntos debatidos e os conceitos mais atuais de Física, procurando atender o que os alunos questionam e pelo que demonstram mais interesse.

Seria desejável também o estabelecimento de uma interdisciplinaridade entre conteúdos de ciências exatas, biológicas e humanas, procurando, sempre que possível, ressaltar os aspectos aplicados da Física estudada.

3.4 - A imagem revelada

Após as transcrições das respostas dadas pelos professores e de algumas análises a respeito das mesmas, foi possível delinear os traços mais marcantes do retrato que conseguimos fazer da atual Escola Técnica Federal e da Física nelas ensinada, pelo menos no tocante às condições humanas e materiais dessas escolas. Foi também possível verificar como os professores de Física vêm

o seu trabalho e a escola em que lecionam, assim como os retoques que os mesmos gostariam de fazer ou verem ser feitos no retrato do seu local de trabalho.

O Retrato

Pudemos constatar que as escolas em análise são de porte médio a grande, adequadas ao desenvolvimento das atividades didáticas relacionadas ao ensino de Física, tanto no aspecto teórico quanto experimental. As suas instalações, principalmente os laboratórios, podem ser consideradas uma exceção no panorama nacional das escolas públicas de 2º grau, normalmente carentes.

Com relação ao perfil do profissional que ela se propõe formar, apesar das escolas analisadas almejarem a formação de técnicos para o setor industrial, em algumas delas são ministrados cursos ligados ao setor terciário da economia, provavelmente por existir uma demanda expressiva na região onde se instala e/ou por necessidade de otimização dos espaços escolares públicos.

Nas Escolas Técnicas há uma carreira de magistério bem definida, que retribui a capacitação de seus docentes com incentivos pecuniários, além de oferecer aos mesmos a possibilidade, também incentivada, de estabelecerem um contrato de dedicação exclusiva com a instituição, condições estas que, em geral, não estão presentes em outras instituições de ensino.

Dos docentes de Física, 61% mantem um vínculo de dedicação exclusiva com essas escolas, apesar das oscilações salariais presentes no funcionalismo público federal. Essa situação, no nosso entender, possibilita um maior envolvimento dos professores com a escola e com os alunos, por se configurar numa situação estável e por não ser necessário ficar se deslocando de um estabelecimento a outro para o desenvolvimento de suas atividades docentes.

Cerca de 72% dos professores são licenciados em Física e aproximadamente 52% deles freqüentaram algum outro curso após a graduação,

sendo que destes, aproximadamente 75% fez especialização, quer seja em educação (maior parte) ou em outra área de conhecimento. São 28 os que têm título de mestre nestas escolas, o que corresponde a cerca de 8% do total de docentes de Física. Essa capacitação docente deriva principalmente do fato de que é incentivada, o que não acontece na quase totalidade das outras escolas, quer sejam públicas ou particulares. Como consequência, cremos que o corpo docente das Escolas Técnicas, do ponto de vista da habilitação, tem melhores condições de qualificação profissional que em outros estabelecimentos.

Além desses aspectos, relacionados com a capacitação docente, nem toda a carga horária do professor é dedicada à atividade em sala de aula. Nela estão incluídos horários utilizados para o desenvolvimento de outras atividades ligadas ao magistério, tais como preparação de aulas, correção de provas e atendimento aos alunos.

No planejamento específico da disciplina, os professores de Física, em geral, não mantêm uma articulação mais estreita com os docentes de outras áreas, quer sejam de formação geral ou profissional. Estes resultados são compatíveis com a nossa hipótese da Física ministrada ser considerada como conhecimento básico e portanto, por já ser estabelecido, não necessitar de grandes planejamentos ou discussões.

Percebe-se, sem muita dificuldade, que o conteúdo de Física é equivalente ao proposto para o segundo grau regular, que não tem a formação profissional como um de seus objetivos.

No âmbito das Escolas Técnicas, não foi possível notar mudanças substanciais de forma a contemplar especificidades de um ou outro curso. Essas alterações, existentes em algumas das escolas, parecem mais atender a necessidades internas que evitem superposição de conteúdos do que a uma organização mais elaborada que vise dar mais subsídios para a formação profissional dos alunos.

Provavelmente devido às diferentes cargas horárias de Física, há uma certa variação, de uma Escola Técnica para outra, com relação à quantidade de tópicos propostos. Tomando como referência o que é tradicionalmente desenvolvido no segundo grau, percebe-se que conteúdos mínimos de Mecânica, Termologia e Ótica são garantidos aos alunos de todas as escolas. Em quase todas elas, de alguma forma, os professores de Física ministram conteúdos de Eletricidade, pelo menos para os alunos da chamada área não elétrica.

No que se refere à carga horária, que já vimos ser diferenciada, há uma oscilação entre um mínimo que equivale a 2 aulas semanais e um máximo equivalente a 3 aulas semanais, por um período de 3 anos. Essas quantidades extremas correspondem às que são normalmente praticadas pelas escolas públicas e pelas particulares, respectivamente. A maior parte das Escolas Técnicas, entretanto, propõe o desenvolvimento de seu conteúdo de Física para uma carga horária em torno de 2,5 aulas por semana durante 3 anos letivos, distribuídas em aulas teóricas e de laboratório.

Foi verificado que a maioria das escolas possui laboratórios de Física. Parece-nos até que a existência dos mesmos, não só os desta disciplina, é uma das características que diferenciam o ensino de uma Escola Técnica do das demais escolas de 2º grau.

Porém, ao analisar a forma como é organizado o conteúdo neles ministrado, percebemos que essa atividade acaba sendo desenvolvida de forma tradicional. Ou seja, um laboratório de demonstrações e verificação de validade de leis, que não leva a uma articulação de conteúdos e cuja ação não se constitui num agente facilitador da relação entre o conhecimento de fatos físicos e a sua aplicação tecnológica. Talvez seja por isso que não existam experimentos diferenciados que atendam características específicas dos diversos cursos ministrados em cada uma das escolas e nem daqueles que seriam propostos para um segundo grau regular.

Entretanto, o fato das aulas de laboratório serem previstas quase que semanalmente, faz com que as atividades nele desenvolvidas se transformem num grande auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Os retoques

As sugestões de novas perspectivas para o ensino de Física puderam ser feitas através da manifestação das expectativas dos professores frente ao desafio de uma reorganização da Física ensinada nas Escolas Técnicas Federais.

Para eles, os professores deveriam ser contratados por tempo integral para que pudessem melhor se preparar para suas atividades. Seria desejável a existência de horários para reuniões semanais, que possibilitariam uma maior interação profissional.

Poucas modificações seriam sugeridas aos conteúdos de Física. Ele seria basicamente o mesmo e o que se desejaria seria um aumento de carga horária para que fosse possível ministrar todo o conteúdo que é proposto para o segundo grau não profissionalizante. As mudanças sugeridas estariam mais vinculadas à inclusão de novos tópicos do que à reorganização dos conteúdos básicos sob uma nova perspectiva. Desejar-se-ia, entretanto, que esses conteúdos básicos fossem ministrados com o auxílio de recursos e os exemplos estivessem mais vinculados à profissionalização.

Com relação ao laboratório de Física, não se questionou a sua função nem a forma como é desenvolvido, mas solicitou-se que ele fosse mais bem equipado e moderno e os experimentos nele realizados tivessem mais relação com situações reais.

A função das Escolas Técnicas continuaria a ser a mesma, ou seja, a formação profissional de seus alunos. Porém, além de formar técnicos para atender

às exigências do mercado de trabalho, elas deveriam também prepará-los melhor para o exercício de sua cidadania.

O ensino de Física continuou sendo considerado fundamental. De um lado, em virtude do raciocínio lógico, que lhe é intrínseco, permitiria a compreensão "mais lógica" da sociedade. De outro, devido aos seus fundamentos básicos, princípios e leis físicas, possibilitaria a compreensão do desenvolvimento tecnológico, sempre em transformação.

CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretendemos, nesse trabalho, elaborar um retrato do ensino de Física que é hoje desenvolvido nas Escolas Técnicas Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica.

A estratégia utilizada para atingir o objetivo proposto foi tentar compô-lo a partir das informações apresentadas em cada um dos capítulos. Dessa forma, ao final de cada um deles, organizamos uma síntese e procuramos comentar o que julgamos mais significativo. Assim foi feito a respeito do que se tem publicado sobre o ensino profissional, sobre a análise da legislação e história da educação do ensino técnico, bem como a respeito dos dados coletados junto aos professores de Física das escolas pesquisadas. Esse conjunto de informações permitiu que atingíssemos o nosso propósito, pois, a partir dele, tivemos condições de perceber como está se caracterizando, hoje, tanto a Escola Técnica como o ensino de Física nela desenvolvido.

Entretanto, o mesmo processo que contribuiu para o clareamento de algumas das questões que pesquisávamos e que nos levariam a melhor definir os contornos do nosso retrato, levou-nos também a perceber outros detalhes que ampliaram a nossa perspectiva de investigação e geraram uma série de reflexões a respeito das possíveis relações existentes entre as questões investigadas. Sobre algumas dessas relações que interpenetram as diversas partes do nosso retrato é que passamos a tecer algumas considerações.

O nosso estudo apontou que, quando comparado com as pesquisas desenvolvidas sobre o 2º grau regular, tem sido pequeno o número de investigações a respeito das Escolas Técnicas Federais. Talvez por que elas, ao profissionalizarem com certa qualidade seus alunos, objetivo a que se propõem e no

qual também acreditam os professores de Física, conseguem dar conta de suas incumbências e não geram motivos para grandes preocupações.

Provavelmente por continuarem a receber regularmente recursos e atenção do governo federal, as Escolas Técnicas conseguiram sobreviver ao desmonte das escolas públicas de 2º grau provocado pela aplicação da lei 5692/71 e acabaram se sobressaindo e se diferenciando, principalmente por conseguirem manter um atendimento normalmente não encontrado na maior parte das demais escolas da rede oficial.

Essa qualidade sobrevivente, aliada ao achatamento econômico da classe média que normalmente recorria ao ensino particular, fez com que crescesse, nos últimos anos, a procura pelo ingresso nas mesmas. Em função dessa demanda e da necessidade de testes de seleção mais rigorosos, a sua clientela passou, principalmente a de turno diurno, a se constituir de alunos que em geral freqüentaram o 1º grau em escolas públicas de boa qualidade e em escolas particulares, clientela esta nem sempre composta por aqueles que aspiravam se profissionalizar no 2º grau e nesse nível de ensino encerrar seus estudos, pois, por já terem ascendido tanto na pirâmide escolar, desejam atingir o seu topo.

Essa nova clientela, por sua vez, por almejar também a continuidade de estudos em nível superior, passou a forçar uma modificação no perfil das Escolas, principalmente no que se refere às disciplinas de caráter geral, pois sendo estas as solicitadas nos vestibulares, constituir-se-ão na porta de acesso aos cursos superiores. (Zibas, 1993: 28)

Pudemos constatar então, através dos estudos teóricos e das opiniões dos professores de Física pesquisados, que nessas Escolas, ao lado do objetivo explícito de profissionalizar, tem havido o fortalecimento de uma nova finalidade, não explícita, que é dar condições de continuidade de estudos aos seus alunos.

Apesar desta situação ser prevista desde a lei 4024/61, que classificou o ensino técnico como de nível médio e que por essa razão estabeleceu como um

dos objetivos desse ensino a continuidade dos estudos; de os professores de Física entenderem que os conteúdos que eles ministram devem contribuir para o acesso ao 3º grau; de se enaltecer, além da profissionalização, o sucesso dos alunos dessas escolas nos vestibulares, parece-nos que tais fatos não têm sido suficientes para que se aprofundem as investigações a respeito do ensino técnico e das finalidades de suas escolas, no sentido de estabelecer o perfil que deve ter a Escola Técnica Federal hoje e contribuir para a mudança da visão quase mítica de que a essas escolas compete apenas profissionalizar os seus alunos.

Do ponto de vista dos conteúdos de Física propostos para serem desenvolvidos nas Escolas Técnicas, pudemos constatar nos diversos momentos da pesquisa, que eles têm sido organizados muito mais para atender à essa continuidade dos estudos do que à formação profissional.

A batalha pela equivalência entre o ensino profissionalizante e o ensino regular, iniciada antes da lei Orgânica do Ensino Industrial de 1942, vencida em 1961 com a lei 4024 e consolidada em 1971 com a lei 5692, tinha como objetivo equiparar tais estudos visando principalmente a igualdade de condições de acesso ao 3º grau. Considerando que esse acesso se faz obrigatoriamente através de um concurso vestibular que privilegia os conteúdos de formação geral e não os de formação profissional, era de se esperar que estes se identificassem o máximo possível nas diversas modalidades de ensino de 2º grau.

As informações prestadas pelos coordenadores e professores de Física das escolas pesquisadas, pelo menos no tocante a essa disciplina, confirmam essa expectativa. Os conteúdos são praticamente os mesmos das escolas de 2º grau não profissionalizante. Os livros utilizados como texto básico ou como referência são aqueles que visam atender a formação dos alunos objetivando a continuidade dos estudos. Os professores pesquisados entendem que a Física a ser ministrada deve ser básica, fundamental, que vise uma formação geral do aluno. Mesmo quando declaram que devem existir abordagens diferentes para a Física,

podemos perceber que o que acontece é uma mudança na profundidade ou na exigência com que um assunto é abordado, mas não uma diferenciação sensível pelo fato de se estarem preparando técnicos e não futuros universitários. De certa forma, percebemos haver coerência entre a finalidade não explícita da Escola Técnica e o conteúdo de Física proposto.

Mesmo as atividades de laboratório, que diferenciam as Escolas Técnicas das demais, pelo que podemos constatar, se restringem a abordagens que consideramos tradicionais. Ao invés de uma proposta de laboratório visando a aplicabilidade e a criatividade, propõe-se a verificação e a demonstração de leis. Também nesse aspecto percebemos haver a mesma coerência anteriormente citada. Não há porque se organizar o laboratório de forma diferente.

Constatadas essas práticas, justifica-se a realização de planejamentos, na maioria das escolas, apenas no âmbito da coordenação de Física e a intervalos semestrais ou anuais. Não há necessidade de grandes discussões com docentes de outras áreas a respeito de um conteúdo que já está posto e consagrado e aos quais os professores de Física conseguem dar um encaminhamento satisfatório. Não há muito o que discutir a respeito de uma prática escolar tradicional e que se encerra em si. Parece-nos que a vinculação dos conhecimentos de Física com a formação profissional dos alunos não é uma prioridade para os professores pesquisados.

Nesse sentido, o que se depreende das expectativas dos professores, é que eles desejariam para a Física um aumento de carga horária, ou para que se consiga desenvolver todo o conteúdo que seria desejável para o 2º grau ou para o acréscimo de tópicos considerados mais modernos. Parece-nos que a idéia de interdisciplinaridade que por vezes surge nas suas falas está muito mais ligada à tentativa de evitar superposição de assuntos do que à necessidade de se estabelecer uma nova relação entre os conteúdos de Física e os das demais disciplinas.

Contrariamente à expectativa que tínhamos ao início de nosso trabalho - esperávamos detectar, ainda que localizadamente, práticas ou propostas que encaminhassem o ensino de Física de uma maneira diferenciada, mais articulada com os avanços tecnológicos exigidos na formação profissional atual - os dados de nossa pesquisa revelaram que os conteúdos de Física se identificam muito mais com os objetivos da escola de 2º grau de formação geral do que com os da escola de formação profissional em cujo currículo se inserem.

Entendemos, entretanto, que seria interessante uma mudança desse quadro. Nas escolas pesquisadas, pelo menos no que se refere à Física, constatamos a existência de recursos humanos e de infraestrutura considerados como essenciais para o desenvolvimento das atividades de ensino, tais como professores habilitados para o desempenho de sua função inclusive com condições de aperfeiçoamento, alunos selecionados, laboratórios, oficinas, bibliotecas e acesso à informática.

Cremos que estas Escolas apresentam algumas das condições concretas para que se discutam e se implantem currículos de Física voltados a uma sólida formação básica, porém articulada com a ciência, com o mundo do trabalho e com a tecnologia, nos quais exista uma preocupação no sentido de que tanto o conhecimento teórico como a experimentação se transformem em agentes facilitadores das relações entre o conhecimento de fatos físicos e suas aplicações tecnológicas. Um currículo no qual os conhecimentos mais atuais da Física não se transformem simplesmente em tópicos a serem acrescentados ao rol de assuntos básicos, mas que permeando-os, gerem uma nova abordagem, que consiga colocar os alunos diante de situações mais próximas das realidade tecnológica.

Concordando com Dal Pian (1992) achamos que é necessário construir um currículo que leve em conta tanto uma política de Educação Científica e Tecnológica como os resultados das pesquisas dos grupos, principalmente os nacionais, que trabalham com experiências inovadoras em ensino de Física,

currículo este que tenha presente a preocupação de que o conhecimento científico e tecnológico deve contribuir para uma formação integral dos alunos, preparando-os para o exercício crítico de sua cidadania.

No entanto, qualquer movimento de reformulação em currículo, como sabemos, deve envolver muitos outros aspectos além daqueles que tivemos possibilidade de discutir no âmbito do presente estudo. Nessa direção, achamos importante apontar algumas outras questões que consideramos relevantes para um projeto de reformulação dos conteúdos e do ensino de Física e que mereceriam novas investigações.

1. Ao desenvolver a nossa pesquisa pudemos detectar, principalmente na análise da legislação, a presença de alguns conteúdos sendo ministrados por professores vinculados a outras coordenações que não as de Física. Como exemplo podemos citar a Eletricidade (propostos como disciplina dos cursos da área elétrica) e a Cinemática e Dinâmica (desenvolvidos como pré-requisito de estudos de Mecânica Técnica).

Não pudemos nos aprofundar, entretanto, no presente trabalho, na explicitação dos diversos tópicos de Física imersos nas disciplinas de formação profissional. Imaginamos que a identificação e análise dos mesmos, assim como do enfoque que a eles é dado, poderia ser um projeto para futuras investigações. Isto permitiria estabelecer significativas relações entre a Física e as disciplinas de formação profissional, apontando inclusive para um melhor entendimento do ensino nas escolas técnicas, pois consideramos que os conceitos físicos estão presentes com muita frequência nos conteúdos profissionalizantes.

2. Preocupamo-nos, em nosso trabalho, com o estudo da Física enquanto disciplina de formação geral e procuramos rastrear a sua evolução histórica a partir dos dados disponíveis. Entretanto, lamentamos não ter conseguido obter a indicação detalhada dos conteúdos propostos anteriormente à década de

sessenta. Mesmo consultando arquivos mais antigos de uma das escolas (CEFET-PR), só foi possível verificar a existência e os títulos das disciplinas.

O desejo de aprofundar as investigações e identificar os conteúdos programáticos de Física ainda existe. Cremos que a obtenção dessas informações permitiria um estudo mais abrangente a respeito da evolução dessa disciplina no ensino técnico e daria uma contribuição significativa para futuras modificações.

3. Alguns dos anseios dos professores apontam para a expectativa de serem ministrados conteúdos da Física denominada Contemporânea. Como pudemos constatar, em algumas das escolas pesquisadas são propostos tópicos de Relatividade, Física Moderna ou Radioatividade. Entendemos que a previsão de tais assuntos já pode ser considerada um avanço.

Acreditamos porém, que seriam necessários estudos que nos permitissem identificar quais seriam esses novos conteúdos e como eles deveriam ser incorporados ao conteúdo tradicional. Julgamos também interessante delinear as modificações de abordagem que seriam necessárias para que houvesse, não um simples acréscimo desses novos assuntos, mas uma mudança na concepção de ensino, na qual os conteúdos denominados de Física Contemporânea pudessem se articular de forma coerente com os demais.

4. Além deste, outro aspecto que deveria merecer atenção, seria aquele relacionado com a contextualização histórica da Física ensinada. Qual história seria mais conveniente para o ensino nas Escolas Técnicas: a História da Ciência ou a História da Técnica? Qual delas estaria mais relacionada com a natureza do seu ensino? Como esses elementos poderiam ser contemplados no ensino técnico?

5. Finalmente, uma última questão. Todo o nosso trabalho se construiu baseado numa realidade documentada, sustentado em informações obtidas em livros, leis, assim como em respostas e depoimentos prestados por professores. Considerando que ao lado desta existe a realidade do cotidiano, que tem uma

existência real mesmo não sendo documentada, sentimos que à construção do retrato da Física no Ensino Técnico poderiam ser acrescentados outros pontos de vista, em especial o dos alunos. Por diversas vezes nos interrogamos e fomos interrogados a respeito de como eles, atores fundamentais do processo de ensino e aprendizagem, poderiam avaliar as condições que procuramos retratar em nosso trabalho. Entendemos que esse ponto de vista deva ser considerado quando da elaboração de novos estudos.

Cremos ter conseguido atingir o objetivo proposto, pois construímos o retrato que pretendíamos. Porém, como acontece com todo retrato, a visão que dele tivemos está impregnada daqueles elementos que condicionam o nosso olhar e determinam o foco que escolhemos para registrar os recortes que fazemos da realidade. Outros olhares poderão construir outros retratos, enquadrando e trazendo para o primeiro plano detalhes que não conseguimos, neste momento, captar.

ANEXOS

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
COORDENADORES DE FÍSICA

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
PROFESSORES - TIPO 1

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
PROFESSORES - TIPO 2

ANEXO 4

DISTRIBUIÇÃO, POR ESCOLA,
DOS QUESTIONÁRIOS ENVIADOS E DEVOLVIDOS

ANEXO 5

DADOS INSTITUCIONAIS

ANEXO 6

RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO
QUESTIONÁRIO - TIPO 1

ANEXO 7

EXEMPLOS DE RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO
QUESTIONÁRIO - TIPO 2

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
COORDENADORES DE FÍSICA

CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS TÉCNICAS FEDERAIS E CEFETs

QUESTIONÁRIO

O presente questionário faz parte de um trabalho de pesquisa que visa caracterizar o Ensino de Física na Rede Federal de Ensino Técnico Industrial.

O seu preenchimento criterioso fornecerá subsídios preciosos para a realização de tal trabalho.

Havendo dúvidas ao responder, favor manter contato.

Obrigado.

Nilson M. D. Garcia

=====

Instituição: _____

Data do preenchimento: ____/____/____

Preenchido por: _____

Telefone para contato: _____

Informações Institucionais

1. O regime da escola é:

() anual

() semestral

() Outro (especificar): _____

Se em transição, indicar o regime que está sendo implantado:

2. O semestre letivo é de _____ semanas (indicar a quantidade de semanas)

3. A matrícula do aluno ocorre:

() em bloco, isto é, em todas as disciplinas (no ano ou semestre)

() por disciplina, sem haver necessidade de respeito à grade de pré requisitos.

() por disciplina, respeitando grade de pré requisitos.

() de outra forma (especificar): _____

4. Descreva, sucintamente, o sistema de avaliação da escola. Registre a forma de cálculo de média, média de aprovação (sem exame final, com exame final), se existe dependência, como funciona, etc...

5. Número de alunos (de 2º grau) matriculados na escola: _____

6. Informe sobre o fluxo de alunos da Escola (número de alunos que ingressam e número de alunos que **concluem o curso técnico de 2º grau**) durante os últimos 5 anos.

	1988	1989	1990	1991	1992
Entrada					
Saída					

7. Informe sobre o fluxo médio de alunos na disciplina de Física (alunos que se matriculam, evasão, repetência, etc..) nos últimos 3 anos.

Considerando que pode haver variedade nas respostas, registre esses dados da forma que você achar mais conveniente.

Informações sobre a Coordenação (ou Departamento)

1. Número de professores do Segundo Grau: _____

Destes, _____ em regime de 20 h
_____ em regime de 40 h
_____ em regime de DE

2. Número de professores

Com Licenciatura em Física: _____
Com outra Licenciatura, com habilitação em Física: _____
Sem Licenciatura completa _____
Com Curso Superior em área afim, mas sem habilitação: _____

3. Na questão a seguir, registre apenas a formação de maior qualificação, ou seja, se um professor tem especialização e mestrado, computar apenas mestrado.

Número de professores com:

aperfeiçoamento, em educação: _____; em outra área: _____
especialização, em educação: _____; em outra área: _____
mestrado, em educação: _____; em outra área: _____
doutorado, em educação: _____; em outra área: _____

4. Número de professores em licença para estudos:

em educação: _____, em outra área: _____

5. Número médio de aulas semanais ministradas pelos professores (tome como referência o padrão de 20 horas): _____

Esta quantidade, comparada com a das demais coordenações (departamentos) da escola, está:

() na média () acima da média () abaixo da média

Da disciplina de Física

No quadro que segue, deseja-se saber os cursos ministrados na Escola (ou CEFET), a carga horária de Física dedicada a cada curso, a disposição da Física na grade (em que semestre ou ano ela é ministrada), assim como dados sobre conteúdos e material instrucional.

Considerando-se que podem existir regime anual e semestral, o quadro foi projetado para atender às duas situações ao mesmo tempo. Assim, se na sua Escola o regime é anual, utilize apenas a coluna 2º semestre para registrar as suas respostas.

Explicações para preenchimento do quadro

Campo

regime: colocar um X nos parênteses correspondente

curso: anotar os cursos ministrados na Escola

NAF: número semanal de horas/aula de Física

NAT: número semanal de horas/aula teóricas de Física

NAL: número semanal de horas/aula de laboratório de Física

observações:

1) se não há aula de laboratório, colocar 0

2) se a aula de laboratório não é semanal, calcular, em média, o número de horas/aula por semana

Conteúdo: Escrever os conteúdos ministrados, usando os seguintes códigos:

IN - Introdução à Física

CI - Cinemática

ES - Estática

DI - Dinâmica

EN - Energia

CH - Choques

GU - Gravitação Universal

HI - Hidrostática

TE - Termologia

GA - Gases

TD - Termodinâmica

OG - Ótica Geométrica

OF - Ótica Física

ON - Ondulatória

AC - Acústica

ET - Eletrostática

ED - Eletrodinâmica

EM - Eletromagnetismo

FM - Física Moderna

RE - Relatividade

.. -

.. -

.. -

.. -

.. -

Havendo necessidade de listar outros conteúdos, use os espaços indicados para novos códigos e significados.

Observação: Se possível, anexe a programação detalhada de cada um dos cursos

Material Instrucional:

. Se livro, coloque o título do mesmo.

. Se apostila, coloque um X indicando.

REGIME: ANUAL ()

SEMESTRAL ()

C U R S O	PRIMEIRO ANO											
	Primeiro Semestre						Segundo Semestre					
	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p
	F	T	L				F	F	L			

C U R S O	SEGUNDO ANO											
	Primeiro Semestre						Segundo Semestre					
	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p
	F	T	L				F	F	L			

C U R S O	TERCEIRO ANO											
	Primeiro Semestre						Segundo Semestre					
	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p	N A	N A	N A	CONTEÚ DO	MAT. DE APOIO LIVRO	a p
	F	T	L				F	F	L			

2. Usualmente, a seleção dos conteúdos é feita:
☐ pelo professor ☐ por grupo de professores
☐ pela Coordenação
☐ outra forma (especificar): _____

3. Existem reuniões para o planejamento das atividades?
☐ sim ☐ não (vá para questão 7)
4. Se sim, esse planejamento ocorre:
☐ somente com professores do Departamento
☐ com professores do Departamento e de outras disciplinas do núcleo comum
☐ com professores do Departamento e de disciplinas técnicas
☐ com a seguinte composição (especificar): _____

5. Com que frequência ocorrem as reuniões de planejamento?
☐ mensal ☐ semestral
☐ anual ☐ outra (especificar): _____
6. Essa forma como acontecem as reuniões de planejamento é satisfatória?
Comente. (depois, vá p/ questão 8)

7. Se você respondeu que não existem reuniões de planejamento, como você acha que elas deveriam ser, se houvesse?

8. A frequência com que ocorrem as avaliações de conteúdos teóricos é
☐ semanal ☐ quinzenal
☐ mensal ☐ bimestral
☐ depende do professor, mas em média é _____
☐ outra situação: _____
9. Na avaliação da teoria são incluídos tópicos de laboratório?
☐ sim ☐ nunca ☐ às vezes
10. Existem procedimentos de recuperação dos conteúdos que não foram dominados pelos alunos?
☐ sim ☐ não

Se sim, descreva-os:

Se não, acha-os necessários? Como seria essa recuperação?

Laboratório de Física

1. O laboratório de Física:
☐ existe ☐ não existe
☐ existe, mas é pouco usado pelos professores
2. Se a sua resposta foi: não existe ou é pouco usado, responda apenas a próxima questão e pode passar para o próximo campo (**Corpo Docente**). Caso contrário, passe para a questão 3.

No caso de não existir, ou de ser pouco usado, o que o grupo de professores acha dessa situação?

3. No caso dele ser usado igualmente por todos os cursos, responda o tem 3.a. No caso de haver utilização diferenciada, dependendo do curso, responda o item 3.b.

3.a. A frequência de utilização do laboratório, por grupo de alunos, é:

- ☐ mais de uma vez por semana ☐ semanal
☐ quinzenal ☐ mensal
☐ bimensal
☐ não há frequência fixa, pois depende do professor

3.b. Indique, no quadro abaixo, a utilização do laboratório, dependendo do curso para o qual é ministrado.

Curso	Freqüência

Curso	Freqüência

4. O laboratório de Física é:
- ☐ equipado satisfatoriamente para atividades didáticas e também de pesquisa
 - ☐ equipado satisfatoriamente apenas para as atividades didáticas
 - ☐ carente de equipamentos para as atividades didáticas
5. Enumere as marcas dos equipamentos em ordem decrescente de intensidade de uso no desenvolvimento das atividades de laboratório (a marca cujos equipamentos são usados com maior intensidade receberá número 1, a marca seguinte, no uso, será número 2, e assim por diante):
☐ Leybold	☐ Funbec
☐ Phywe	☐ Bender
☐ Audipel	☐ Pasco
☐ de fabricação própria	☐ outra marca(especificar): _____
6. Para auxiliar o desenvolvimento da aula de laboratório, junto com o professor regente da turma, existem monitores?
- ☐ sim ☐ não (vá para questão 9)
7. Se sim, os monitores são:
- ☐ alunos de 2º grau, de outras turmas
 - ☐ estagiários de cursos de 3º grau
 - ☐ professores de Física
 - ☐ outra situação (especificar): _____
8. Descreva a atividade desenvolvida pelos monitores.
- _____
- _____
- _____
9. Você acha interessante (ou necessário) existirem auxiliares para a atividade de laboratório? Comente.
- _____
- _____
- _____
10. Número máximo de alunos atendidos por professor (ou monitor) em cada aula de laboratório: _____
11. O controle e manutenção dos equipamentos de laboratório
- ☐ não é feito
 - ☐ é feito pelos próprios professores
 - ☐ é feito por almoxarife
 - ☐ é feito por estagiários
 - ☐ outra situação: _____
12. Como é o estado de conservação dos equipamentos?
- _____
- _____
- _____

13. O desenvolvimento das aulas práticas é:
☐ predominantemente demonstrativo, isto é, o professor é quem faz a experiência
☐ predominantemente feito pelos próprios alunos (individualmente ou em equipe)
☐ outra forma (especificar): _____
14. Existem manuais ou roteiros para as experiências de Laboratório?
☐ sim ☐ não (vá p/ questão 16)
15. Quem elabora os manuais ou roteiros? _____
16. As atividades de laboratório, para um mesmo conteúdo:
☐ são as mesmas para todos os cursos
☐ variam, conforme a natureza do curso
17. Comente a sua resposta anterior, tentando expressar a opinião do grupo a respeito do fato das atividades de laboratório
- a) serem as mesmas para todos os cursos:
- _____

- b) serem diferenciadas em função do curso:
- _____

18. O que leva ao fato de existirem atividades diferentes para cursos diferentes?
- _____

19. Quem elege o conteúdo das atividades de laboratório?
☐ o professor ☐ a coordenação
☐ grupo de professores só de Física
☐ grupo de professores de Física com professores das disciplinas básicas
☐ grupo de professores de Física com professores das disciplinas técnicas
☐ outra forma (especificar): _____
20. O laboratório é considerado como uma disciplina isolada ou faz parte da disciplina teórica?
- _____

21. Essa situação é a desejada pelo grupo de professores? Comente.

22. Descreva como é feita a avaliação das atividades de laboratório.

Corpo Docente

Tendo em vista uma outra etapa do trabalho, na qual será solicitada a colaboração dos professores, relacione os nomes dos mesmos, assim como o tempo que eles estão vinculados à coordenação (departamento) de Física

Nome	tempo<5 anos	5<tempo<10	tempo>10 anos

Observações Gerais

Use o espaço abaixo para registrar as observações e esclarecimentos que julgar necessários.

[illegible]

Novamente agradeço sua colaboração.

prof. Nilson M. D. Garcia

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
PROFESSORES - TIPO 1

**CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA
DAS ESCOLAS TÉCNICAS FEDERAIS E CEFETs**

QUESTIONÁRIO

O presente questionário faz parte de um trabalho de pesquisa que visa, além de caracterizar o ensino de Física na Rede Federal de Ensino Técnico Industrial, estabelecer a função do Ensino de Física nesta mesma rede.

O seu preenchimento criterioso fornecerá subsídios preciosos para a realização de tal trabalho.

Havendo dúvidas ao responder, favor manter contato.

Obrigado.

prof. Nilson M. D. Garcia

=====

Nome: _____

Instituição: _____

Tempo de trabalho no ensino técnico: _____

Data de preenchimento: ____/____/____

Telefone para Contato: _____

1. Para que cursos técnicos você ministra aulas de Física?

2. Existe alguma diferenciação na condução de um **mesmo assunto** quando ministrado para cursos técnicos diferentes? Em caso afirmativo, exemplifique.

3. Você usa algum livro de Física como apoio às suas aulas teóricas?

() não

() sim (vá p/questão 5)

() em parte (vá p/ questão 7)

4. Se não, você gostaria de adotar algum? Comente a sua resposta.

(depois, vá p/ questão 8)

5. Em caso afirmativo, qual o livro? _____

Há quanto tempo esse livro é usado? _____

Quem escolheu o livro? _____

Você pode indicar as razões pelas quais ele foi escolhido?

6. O livro adotado é adequado ao seu trabalho?

() sim

() não

() em parte

Justifique a sua resposta.

Em caso negativo, você o substituiria?

() sim → por qual livro: _____

() não

7. No caso se ser usado em parte, o que é suprimido? (depois, vá p/ questão 9)

8. No caso de não usar livro, há outro material escrito de apoio usado pelos alunos?

() sim → qual? _____
quem o produziu? _____

() não

9. Entre as técnicas de aulas abaixo indicadas, assinale as duas que você mais utiliza:

() expositiva	() expositiva dialogada
() expositiva com exercícios	() trabalho em grupo
() seminários	() transparências
() outra (especificar): _____	

10. Nas suas aulas de **teoria** você privilegia algum conteúdo para um determinado curso?

() sim () não (vá p/ questão 11)

Se sim, dê exemplos desses conteúdos e indique para que cursos eles foram selecionados.

11. Que fatores interferem para que os conteúdos sejam os mesmos, mesmo sendo cursos diferentes?

12. Suas aulas teóricas são acompanhadas de aulas de laboratório?

() sim () não () às vezes

Comente a sua resposta.

13. As aulas de laboratório que você desenvolve são, predominantemente:

- () demonstrativas
() de trabalho dos alunos
() de outra forma (especificar): _____

14. A programação das atividades de laboratório é feita:

- () pelo professor () por grupo de professores
() pela coordenação

15. Nas suas aulas de laboratório, você privilegia algum conteúdo para um determinado curso?

() sim () não

Se sim, dê exemplos desses conteúdos e para quais cursos eles foram selecionados?

Se não, você gostaria que houvesse essa distinção? Que fatores interferem para que ela não ocorra?

16. Existe um planejamento para decidir que assuntos devem ser abordados num determinado curso?

() não (vá p/ questão 17) () sim (vá p/ questão 18)

17. Você acha que deveria haver planejamento? Se sim, como deveria ser esse planejamento? (depois vá p/ questão 21)

18. O planejamento é:

- () uma exigência institucional
- () uma iniciativa pessoal
- () uma iniciativa de grupo de professores
- () uma iniciativa da coordenação
- () outra situação (especifique): _____

19. A frequência com que ocorrem os planejamentos da disciplina de Física é:

- () mensal () bimensal
- () semestral () anual
- () outra (especificar): _____

20. Os planejamentos são feitos:

- () apenas por professores da disciplina
- () apenas pelos professores da coordenação de Física
- () pelos professores de Física junto com professores de outras disciplinas do núcleo comum
- () pelos professores de Física junto com professores de disciplinas técnicas
- () pelos professores de Física junto com professores de disciplinas técnicas e de núcleo comum

21. Você se sente satisfeito com o ingresso de alunos do curso técnico no 3º grau? Por quê?

22. De que forma a Física ministrada na Escola contribui para o ingresso na Universidade?

23. Que função você acredita ser a de um curso técnico de segundo grau?

24. Em que medida a Física contribui para essa função?

Considerando-se que você trabalha numa escola que forma técnicos de nível médio:

25. A **programação** de Física de cursos técnicos deve ser diferente da dos demais cursos de segundo grau?

() sim () não (vá p/ questão 27)

26. **Se sim**, identifique algumas dessas diferenças:

27. **Se não**, o que justifica, na sua opinião, as programações serem as mesmas?

28. A **forma de abordagem** dos conteúdos de Física dos cursos técnicos deve ser diferente da aplicada nos demais cursos (não técnicos) de segundo grau?

() sim () não (vá p/ questão 30)

29. **Se sim**, identifique algumas dessas diferenças:

30. **Se não**, o que justifica, na sua opinião, a abordagem dos conteúdos ser a mesma?

31. Você percebe **outras** semelhanças e diferenças entre a Física ensinada nos cursos técnicos e no segundo grau não técnico? Registre, se for o caso:

a) semelhanças:

b) diferenças:

Use o espaço abaixo para registrar as observações e esclarecimentos que julgar necessários

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Novamente, obrigado.
prof. Nilson M. D. Garcia

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS
PROFESSORES - TIPO 2

CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS TÉCNICAS FEDERAIS E NOS CEFETs

O presente trabalho faz parte de um estudo que visa, além de caracterizar o ensino de Física na Rede Federal de Ensino Técnico Industrial, estabelecer a função do Ensino de Física nessa mesma rede.

A sua opinião criteriosa a respeito do problema sugerido fornecerá subsídios preciosos para a realização de tal pesquisa.

Obrigado.

prof. Nilson M. D. Garcia

=====

Nome: _____

Instituição: _____

Tempo de trabalho no ensino técnico: _____

Data de resposta: ____/____/____

Telefone para contato: _____

A questão proposta é a seguinte:

Imagine que você esteja numa situação de liderança, totalmente peculiar: que não exista entrave burocrático de qualquer ordem, que não existam limitações de ordem material nem pessoal a qualquer dos seus projetos. E que nessa situação você queira organizar a disciplina de Física da sua Escola Técnica (ou CEFET).

"Como seria a proposta dessa disciplina? Que características teria? Qual o seu conteúdo? Como seria ela encaminhada?"

E assim por diante.

Você tem total liberdade para escrever a resposta. Pode dar ao seu texto uma linguagem oral, como se fosse uma entrevista. Aliás, seria essa a técnica usada se não fossem as distâncias entre as diversas escolas. Não precisa se preocupar com ordenação de idéias, rigor na concatenação dos raciocínios. É essa a tarefa.

Agradeço pela sua colaboração.

prof. Nilson M. D. Garcia

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings present.

Novamente, obrigado.
prof. Nilson M. D. Garcia

ANEXO 4

DISTRIBUIÇÃO, POR ESCOLA,
DOS QUESTIONÁRIOS ENVIADOS E DEVOLVIDOS

ESCOLAS	COORDENA- DORES			PROFESSORES					
				TIPO 1			TIPO 2		
	ENV	DEV	%	ENV	DEV	%	ENV	DEV	%
CEFET-BA	1	1	100	14	3	21	6	1	16
CEFET-MA	1	1	100	5	1	20	3	0	0
CEFET-MG	1	1	100	10	1	10	10	1	10
CEFET-PR	1	1	100	5	5	100	5	2	40
CEFET-RJ	1	1	100	11	1	9	11	1	9
ETF-AL	1	1	100	5	1	20	4	0	0
ETF-AM	1	1	100	4	1	25	3	1	33
ETF-Campos	1	1	100	13	1	8	10	1	10
ETF-CE	1	1	100	8	2	25	3	0	0
ETF-ES	1	1	100	7	2	29	6	2	33
ETF-GO	1	1	100	8	1	13	4	0	0
ETF-MT	1	1	100	5	1	20	4	1	25
ETF-Ouro Preto	1	1	100	5	2	40	5	1	20
ETF-PA	1	1	100	3	1	33	3	0	0
ETF-PB	1	1	100	4	0	0	4	0	0
ETF-Pelotas	1	1	100	11	0	0	10	0	0
ETF-PE	1	1	100	7	2	29	6	0	0
ETF-PI	1	1	100	5	1	20	5	0	0
ETF-Química	1	1	100	3	1	33	3	0	0
ETF-RN	1	1	100	6	4	67	6	0	0
ETF-SC	1	1	100	5	2	40	5	0	0
ETF-SP	1	1	100	4	0	0	5	2	40
ETF-SE	1	1	100	4	1	25	2	0	0
TOTAIS	23	23	100	152	34	22	123	13	11

	COORDENA- DORES			PROFESSORES		
				TIPO 1+TIPO 2		
	ENV	DEV	%	ENV	DEV	%
TOTAL GERAL	23	23	100	275	47	17

ENV - quantidade de questionários enviados

DEV - quantidade de questionários devolvidos

% - relação percentual entre os questionários enviados e os devolvidos

Demonstrativo dos questionários enviados e devolvidos

ANEXO 5

DADOS INSTITUCIONAIS

Escolas	B A	M A	M G	P R	R J	A L	A M	C P	C E	E S	G O	M T	O P	P A	P B	P L	P E	P I	Q I	R N	S C	S P	S E
NºALUNOS	3 5 0 0	1 3 0 0	3 5 0 0	6 5 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0	2 6 0 0	3 0 0 0	3 8 0 0	1 1 0 0	2 4 0 0	2 0 0 0	1 6 0 0	2 5 0 0	2 7 0 0	4 6 0 0	5 9 0 0	4 0 0 0	1 8 0 0	2 6 0 0	2 2 0 0	4 0 0 0	2 1 0 0
CURSOS																							
ADMINISTRAÇÃO																		X					
AGRIMENSURA										X	X	X		X							X		
ALIMENTOS																			X				
BIOTECNOLOGIA																			X				
CONTABILIDADE																		X					
DESENHO INDUSTRIAL		X		X													X						
EDIFICAÇÕES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
ELETROMECÂNICA		X	X													X							
ELETRÔNICA	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X	X	X			X	X	X
ELETROTÉCNICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
ESTATÍSTICA																		X					
ESTRADAS	X		X			X		X	X	X	X			X	X					X			X
GEOLOGIA	X																			X			
INFORMÁTICA			X				X	X	X			X	X										
INSTRUMENTAÇÃO	X							X															
MECÂNICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	
METALURGIA		X					X			X			X	X									
METEOROLOGIA					X																		
MINERAÇÃO											X		X	X						X			
PROC. DE DADOS						X				X				X	X							X	
QUÍMICA	X	X	X			X	X		X			X				X	X		X				X
REFRIGERAÇÃO						X																	
SANEAMENTO		X	X			X	X				X			X	X		X	X		X	X		
SECRETARIADO												X											
SEG. NO TRABALHO							X										X	X					
TELECOMUNICAÇÕES				X					X		X	X		X		X						X	
TURISMO									X			X											
Escolas	B A	M A	M G	P R	R J	A L	A M	C P	C E	E S	G O	M T	O P	P A	P B	P L	P E	P I	Q I	R N	S C	S P	S E

NÚMERO DE CURSOS P/ ESCOLA	9	9	9	6	5	9	8	6	8	7	9	9	4	1	1	7	8	7	9	3	7	6	6	5
---------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TABELA 1 - Cursos ministrados

Escolas	Ordenação Curricular	Forma de matrícula
CEFET-BA	Sem. p/ Anual	em bloco
CEFET-MA	Anual	em bloco
CEFET-MG	Anual	em bloco
CEFET-PR	Semestral	por disc.
CEFET-RJ	Anual	em bloco
ETF-AL	Anual	em bloco
ETF-AM	Semestral	em bloco
ETF-Campos	Anual	em bloco
ETF-CE	Semestral	em bloco
ETF-ES	Anual	em bloco
ETF-GO	Anual	em bloco
ETF-MT	Sem. p/ Anual	em bloco
ETF-Ouro Preto	Anual	em bloco
ETF-PA	Semestral	em bloco
ETF-PB	Anual	em bloco
ETF-Pelotas	Anual	em bloco
ETF-PE	Semestral	por disc.
ETF-PI	Anual	em bloco
ETF-Química	Semestral	em bloco
ETF-RN	Semestral	em bloco
ETF-SC	Semestral	em bloco
ETF-SP	Anual	em bloco
ETF-SE	Anual	em bloco

TABELA 2 - Ordenação curricular

Escolas	Notas de aprovação		Regime de dependência
	Sem exame final p/ 75% de freq.	Com exame final	
CEFET-BA	6,0	6,0	não informou
CEFET-MA	7,0	7,0	existe
CEFET-MG	6,0	sem dados	não informou
CEFET-PR	7,0	5,0	existe
CEFET-RJ	6,0	não há	existe
ETF-AL	6,0	6,0	não existe
ETF-AM	6,0	5,0	não existe
ETF-Campos	7,0	5,0	existe
ETF-CE	5,0	5,0	existe
ETF-ES	7,0	5,0	não informou
ETF-GO	6,0	6,0	existe
ETF-MT	5,0	5,0	não informou
ETF-Ouro Preto	6,25	6,25	não informou
ETF-PA	5,0	sem dados	não informou
ETF-PB	7,0	sem dados	não informou
ETF-Pelotas	6,0	6,0	não informou
ETF-PE	6,0	5,0	não informou
ETF-PI	7,0	6,0	não informou
ETF-Química	6,0	sem dados	não informou
ETF-RN	6,0	6,0	existe
ETF-SC	5,0	5,0	existe
ETF-SP	6,0	6,0	não informou
ETF-SE	6,0	6,0	não existe

TABELA 3: Normas de aprovação

Escolas	Duração curso (sem)	Núm.de Aulas/ semana	Conteúdos Básicos Desenvolvidos				
			Mecânica	Termodinâmica	Ótica	Ondulatória	Eletricidade e Física Contemporânea
CEFET-BA	4	3,3	X	X	X		ED-EM-ET (todos os cursos)
CEFET-MA	6	2,1	X	X	X	X	ET-ED (área não elétrica)
CEFET-MG	4	3,3	X	X	X	X	ET-ED-EM (todos os cursos)
CEFET-PR	4	2,7	X	X	X	X	ET-ED (área não elétrica) EM-FM (área elétrica)
CEFET-RJ	6	3,0	X	X	X	X	ET-ED-EM (área não elétrica) ET-FM-RE (área elétrica)
ETF-AL	4	2,3	X	X	X	X	
ETF-AM	6	3,0	X	X	X	X	
ETF-Campos	6	3,6	X	X	X	X	ET-ED (área não elétrica)
ETF-CE	3	2,0	X				
ETF-ES	6	3,0	X	X	X		ET-ED-EM (todos os cursos)
ETF-GO	4	2,7	X	X	X		ET-ED (todos os cursos)
ETF-MT	6	2,0	X	X	X		ET-ED (área não elétrica) ON-FM-RE (área elétrica)
ETF-Ouro Preto	4	2,7	X	X	X		ET-ED-EM (todos os cursos)
ETF-PA	4	2,7	X	X	X		ET-ED (dep. do curso)
ETF-PB	4	2,0	X	X			ET (área não elétrica) ON (área elétrica)
ETF-Pelotas	4	3,3	X	X	X	X	ET-ED (todos os cursos)
ETF-PE	4	2,5	X	X			ET-ED-EM (todos os cursos)
ETF-PI	6	2,3	X	X	X		
ETF-Química	6	2,3	X	X	X	X	ET-ED-EM-FM (para todos os cursos)
ETF-RN	3	1,8	X				ET-ED (para todos os cursos)
ETF-SC	4	2,3	X	X	X		
ETF-SP	4	2,0	X				
ETF-SE	4	2,0	X	X	X	X	ET-ED-EM (área não elétrica)

TABELA 4 - Sobre o conteúdo de Física

Escolas	Existe laboratório de Física?	Ele é equipado satisfat. para atividades	Predominam os aparelhos das marcas	Quem faz a manutenção e controle do equip.	O estado de conservação do equipamento é:
CEFET-BA	Sim	didáticas	4-1	almoxarife	satisfatório
CEFET-MA	s, pc.usado	carente	1	próprios profes.	bom
CEFET-MG	Sim	carente	1-2-3-4	func. téc. em ELN	precário
CEFET-PR	Sim	didáticas	1-2-3-4-6-8	próprios profes.	razoável
CEFET-RJ	Sim	didáticas	1-3-6	próprios profes.	bom
ETF-AL	s, pc usado	---	---	---	---
ETF-AM	não	---	---	---	---
ETF-Campos	Sim	didáticas	1-6	estagiários	regular
ETF-CE	s, pc usado	carente	1-4	---	danificado e/ou em desuso
ETF-ES	Sim	didáticas	3-1-6-4	próprios profes.	razoável
ETF-GO	s, pc usado	---	---	---	---
ETF-MT	sim, cond. Precárias	carente p/ ativ. didáticas	6	próprios profes.	conserv. e reposição falha
ETF-Ouro Preto	Sim	didáticas	1 - 3	não é feito	razoável.
ETF-PA	Sim	didáticas	2-3-4-6	próprios profes.	razoável. Nec. de laboratorista
ETF-PB	Sim	carente p/ ativ. didáticas	6 - 8	próprios profes.	precária
ETF-Pelotas	Sim	didáticas	1-3-2-4	estagiários e coord. de material	bom
ETF-PE	s, pc usado	didáticas	1 - 3	não é feito	bom
ETF-PI	Sim	carente p/ ativ. didáticas	6	próprios profes.	regular. Falta reposição
ETF-Química	Sim	didáticas	4-6-5-3	firmas especial.	bom
ETF-RN	Sim	didáticas	1 - 2	próprios profes.	ótimo
ETF-SC	Sim	carente	6-3	próprios profes.	razoável
ETF-SP	Sim	didáticas	1 - 8	próprios profes.	razoável
ETF-SE	s, pc usado	---	---	---	---

MARCAS DOS EQUIPAMENTOS

1 - Leybold 3 - Audipel 5 - Funbec 7 - Pasco
2 - Phywe 4 - Fabric. Própria 6 - Bender 8 - Outra Marca

TABELA 5 - Situação do laboratório de Física

Escolas	Frequência de utiliz. do laboratório	Nº máx de alunos por aula de laboratório	Quem auxilia o prof. na aula de laboratório?	É interessante ter auxiliares nas aulas de laboratório?
CEFET-BA	quinzenal	20	ninguém	Não
CEFET-MA	depende prof.	10	ninguém	Sim, desde que o lab. seja bem montado
CEFET-MG	semanal	20	ninguém	Sim. O aux. permite maior assist. ao aluno.
CEFET-PR	semanal	25	ninguém	Não. No 2º Grau é mais necessário laboratorista
CEFET-RJ	quinzenal	20	ninguém	Sim. Sua falta provoca maior desgaste do professor
ETF-AL	---	---	---	---
ETF-AM	---	---	---	---
ETF-Campos	depende prof.	20	alunos 2º grau, de outra turma	Sim. Facilita o trabalho do educando e do educador
ETF-CE	depende prof.	45	ninguém	Seria inter. a ajuda de um aux. durante a aula de laboratório
ETF-ES	semanal	22	ninguém	Acha necessário um prof. responsável pelo laboratório
ETF-GO	---	---	---	---
ETF-MT	depende prof.	35	ninguém	Sim. Ajudaria na preparação do material. Ganhar-se-ia tempo
ETF-Ouro Preto	semanal	18	ninguém	Sim. Ajudaria na preparação de material p/ as aulas.
ETF-PA	semanal	20	ninguém	não respondeu
ETF-PB	quinzenal	25	ninguém	não respondeu
ETF-Pelotas	mais de 1 vez por semana	35	ninguém	Há neces. de lab.ista p/ prep., conserv. e prod. de equipamentos.
ETF-PE	n/ respondeu	20	ninguém	Sim. Auxílio fundamental p/ as atividades a serem desenvolvidas
ETF-PI	quinzenal	22	ninguém	Sim. É impte no acomp. dos al., confec. apost., prep. das práticas.
ETF-Química	depende prof.	36	alunos 2º grau	Sim. Simplifica o trab. Aux. a prep. e promove interação entre alunos
ETF-RN	quinzenal	10	alunos 2º grau	Sim. É necessário para o pleno funcionamento do laboratório.
ETF-SC	quinzenal (no 1º e 2º sem).	36	ninguém	sim
ETF-SP	semanal	20	alunos 2º grau	Sim. Para preparação e análise das experiências
ETF-SE	---	---	---	---

TABELA 6 - Periodicidade e responsabilidade pela aula de laboratório

Escolas	Forma de contrato						Habilitação profissional Licenciatura				
	NÚM. DE PROF .	20 h	40 h	%	DED. EXCL .	%	EM FÍSIC A	%	OU TRA LIC.	SEM LIC.	CUR SO SUPE RIOR
CEFET-BA	20	2	11	55	7	35	18	90	0	2	0
CEFET-MA	9	1	4	44	4	44	9	100	0	0	0
CEFET-MG	22	3	9	41	10	45	15	68	3	2	2
CEFET-PR	25	7	8	32	10	40	17	68	8	0	0
CEFET-RJ	23	3	7	30	13	57	22	96	1	0	0
ETF-AL	10	1	1	10	8	80	6	60	1	0	3
ETF-AM	8	0	1	12.5	7	88	3	38	3	0	2
ETF-CAMPOS	26	0	1	4	25	96	11	42	12	0	3
ETF-CE	13	1	7	54	5	38	10	77	2	0	1
ETF-ES	16	2	2	13	12	75	7	44	8	0	1
ETF-GO	16	6	1	6	9	56	13	81	0	0	3
ETF-MT	10	0	0	0	10	100	10	100	0	0	0
ETF-O.PRETO	11	0	0	0	11	100	0	0	3	0	8
ETF-PA	18	2	3	17	13	72	18	100	0	0	0
ETF-PB	9	0	0	0	9	100	9	100	0	0	0
ETF-PELOTAS	23	2	4	17	17	74	13	57	10	0	0
ETF-PE	15	1	10	67	4	27	15	100	0	0	0
ETF-PI	13	4	5	38	4	31	5	38	7	1	0
ETF-QUÍMICA	7	0	3	43	4	57	5	71	0	0	2
ETF-RN	14	0	2	14	12	86	14	100	0	0	0
ETF-SC	11	0	4	36	7	64	10	91	1	0	0
ETF-SP	11	1	8	73	2	18	11	100	0	0	0
ETF-SE	7	0	4	57	3	43	4	57	0	0	3
TOTAIS	337	36	95	28	206	61	245	72	59	5	28

TABELA 7 - Distribuição por tipo de contrato e habilitação

Escolas	Capacitação profissional pós graduação								Licença p/ Estudo		NÚM. AULAS/ SEMANA P/ 20 h
	APERFEIÇOAMENTO		ESPECIALIZAÇÃO		MESTRADO		DOUTORADO		EM EDUC.	EM OUTRA A ÁREA	
	EM EDUC.	OUTRA ÁREA	EM EDUC.	OUTRA A ÁREA	EM EDUC.	OUTRA ÁREA	EM EDUC.	OUTRA ÁREA			
CEFET-BA	0	0	4	1	1	3	0	0	0	0	10
CEFET-MA	0	0	1	6	0	0	0	0	0	1	10
CEFET-MG	0	0	3	4	0	6	0	0	0	1	10
CEFET-PR	2	0	9	1	1	0	0	0	1	0	11/12
CEFET-RJ	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	9/12
ETF-AL	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	10
ETF-AM	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	24
ETF-CAMPOS	0	0	3	16	1	1	0	0	0	5	
ETF-CE	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
ETF-ES	0	0	8	1	0	2	0	0	0	1	12
ETF-GO	0	0	3	2	1	0	0	1	0	2	10
ETF-MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
ETF-O.PRETO	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	22
ETF-PA	0	5	5	2	0	0	0	0	0	0	12
ETF-PB	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	
ETF-PELOTAS	0	0	9	5	0	0	0	0	0	0	12
ETF-PE	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	10
ETF-PI	2	0	3	0	1	0	0	0	3	0	12
ETF-QUÍMICA	0	0	0	2	2	3	0	0	0	0	10
ETF-RN	0	0	0	6	0	0	0	0	0	4	16
ETF-SC	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	12
ETF-SP	1	0	4	0	1	0	0	0	0	0	10
ETF-SE	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	17
TOTAIS	11	5	72	60	11	17	0	0	5	15	
PERCENTUAL	5		39		8		0		1,5	5	

TABELA 8 - Capacitação profissional pós graduação

Escolas	Como é a recuperação de conteúdos?
CEFET-BA	Não existe
CEFET-MA	Detectado problema, o prof. atende em horário para esse fim. Após, uma nova avaliação e a média ficará a seu critério.
CEFET-MG	Não acho necessária. Penso que o domínio do conteúdo, após a explanação do mesmo pelo professor é de inteira responsabilidade do aluno
CEFET-PR	E paralela. Os professores atendem os alunos em horários especiais
CEFET-RJ	As dúvidas dos alunos são tiradas na biblioteca
ETF-AL	Ocorre no final do ano. O aluno é atendido por aluno bolsista, orientado por professor
ETF-AM	São dadas aulas de reforço (3) , não obrigatórias, para alunos com dificuldade.
ETF-Campos	Não existe. Acha que seria necessário, mas não sabe como viabilizar.
ETF-CE	Existe mas não foi descrita.
ETF-ES	Ocorre no final do ano.
ETF-GO	Quando há disponibilidade de horário marca-se aulas extras. Qdo não, é feito no próprio horário.
ETF-MT	Não descreveu.
ETF-Ouro Preto	Não existe. Mas acha que deveria ser ao longo do ano.
ETF-PA	Em forma de reforço.
ETF-PB	Aulas de reforço com professores e monitores.
ETF-Pelotas	É paralela. Os professores permanecem algumas horas por semana, à disposição
ETF-PE	Não existe. Mas gostaria que fosse paralela.
ETF-PI	Através de um replanejamento, usando outras técnicas de aulas.
ETF-Química	É paralela. Conta com auxílio de monitor e prevê uma reavaliação posterior.
ETF-RN	Ocorre ao final do semestre. Consiste numa revisão e posterior avaliação.
ETF-SC	Somente uma prova no final do período
ETF-SP	Não existe.
ETF-SE	Atendimento individual em seções ou mesmo em grupo e às vezes curso de reforço, além do previsto regimentalmente que é a final do ano letivo.

TABELA 9 - Recuperação de conteúdos

Escolas	a seleção do conteúdo é feita:	existem reuniões de planejamento	participantes da reunião de planejamento	frequência das reuniões de planejamento
CEFET-BA	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e da cultura técnica	anual
CEFET-MA	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e da cultura técnica	anual
CEFET-MG	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	anual
CEFET-PR	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e do Núcleo Comum	anual
CEFET-RJ	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	bimestral
ETF-AL	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	mensal
ETF-AM	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e da cultura técnica	anual
ETF-Campos	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e da cultura técnica	semanal
ETF-CE	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	mensal
ETF-ES	p/ grupo de profes.	não	---	---
ETF-GO	pela coordenação	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-MT	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-Ouro Preto	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	anual
ETF-PA	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-PB	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	anual
ETF-Pelotas	pela coordenação	sim	só prof. da coord.	semanal
ETF-PE	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-PI	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	bimestral
ETF-Química	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-RN	p/ grupo de profes.	sim	só prof. da coord.	semestral
ETF-SC	p/ grupo de profes.	sim	prof. da coord. e da cultura técnica	semestral
ETF-SP	p/ grupo de profes.	sim	prof. coord., Núc. Com e de disc. téc	anual
ETF-SE	pelo professor	não	---	---

TABELA 10 - Planejamento da disciplina de Física

Escolas	A prática de laboratório é predominantemente	Existem manuais ou roteiros? Quem os elabora?	O conteúdo de laboratório é escolhido por:
CEFET-BA	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
CEFET-MA	demonstrat.	sim / profes.	só prof. Física
CEFET-MG	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
CEFET-PR	dem.ou ft p/ al	sim / profes.	só prof. Física
CEFET-RJ	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-AL	---	---	---
ETF-AM	---	---	---
ETF-Campos	dem.ou ft p/al	sim	só prof. Física
ETF-CE	dem.ou ft p/al	sim/profes.	chefe do lab. c/aux. de prof.
ETF-ES	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-GO	---	---	---
ETF-MT	feita p/ alunos	não	o professor
ETF-Ouro Preto	feita p/ alunos	sim / profs. e livros	só prof. Física
ETF-PA	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-PB	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-Pelotas	demonstrativa	sim / profes.	só prof. Física
ETF-PE	n/ respondeu	sim / profes.	n/ respondeu
ETF-PI	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-Química	feita p/ alunos	sim / profes.	prof. Física e de disc. técnica
ETF-RN	feita p/ alunos	sim / profes.	prof. Física e de disc. técnica
ETF-SC	dem.ou ft p/al	sim / profes.	só prof. Física
ETF-SP	feita p/ alunos	sim / profes.	só prof. Física
ETF-SE	---	---	---

TABELA 11 - Realização e escolha das atividades de laboratório

Escolas	Para um mesmo conteúdo, as atividades:	O que pensa o grupo de professores sobre a diferenciação ou não de atividades de laboratório
CEFET-BA	variam	---
CEFET-MA	variam	As exp. variam em função dos mesmos. Há cont. que não tem afinidade com o cso. Isso é discutido entre os prof. de Física e os de disc. técnicas
CEFET-MG	são as mesmas	O grupo acredita que a Física é matéria do Núcleo Básico de formação geral e como tal, deve ser igual para todos os alunos.
CEFET-PR	as mesmas. c/ exc. de um per.	É adequado, pois a Física é ciência básica. Há necessidade de diferenciação num período para não provocar superposição de conteúdo
CEFET-RJ	são as mesmas	Uniformizam a avaliação experimental.
ETF-AL	---	---
ETF-AM	---	---
ETF-Campos	são as mesmas	Os roteiros são feitos em função da disciplina e não em função do curso.
ETF-CE	são as mesmas	Facilita a exposição do assunto, auxilia o manejo dos equipamentos, Favorece a organização do espaço físico do laboratório
ETF-ES	são as mesmas	A Física deve ser a mesma, por que é Núcleo Comum. Temos uma escola técnica com características de 2º grau
ETF-GO	---	---
ETF-MT	são as mesmas	O prof. explica antes para todos os grupos e estes a realizam.
ETF-Ouro Preto	são as mesmas	É uma boa medida. A diferenciação seria provocada, basicamente, pelas exigências da área técnica.
ETF-PA	variam	Depende da necessidade de cada curso.
ETF-PB	são as mesmas	Da forma que o laboratório funciona, atende às necessidades da disciplina
ETF-Pelotas	são as mesmas	A Física é dada independentemente do curso. O conteúdo é geral. Era diferenciado, mas foi abolida por falta de professores.
ETF-PE	---	---
ETF-PI	são as mesmas	Todos os alunos da 1ª série tem Cinemática. Não há inconveniente terem o mesmo laboratório.
ETF-Química	são as mesmas	Física é de formação geral. O conteúdo não é diferenciado por curso. Os cursos exigem formação básica parecida. O laboratório pode ser igual. Poder-se-ia diferenciar para atender enfoques particulares dos cursos
ETF-RN	são as mesmas	O cont. dos 1º e 2º sem. é o mesmo p/ todos os csos, as. como o lab.. No 3º sem., há dif. da teoria e do lab., a partir de inf. da coord. de cada curso.
ETF-SC	variam	---
ETF-SP	são as mesmas	No lab. procura-se desenv. o esp. crítico, trab. sobre hipóteses, combinar dados com fundamentos, sem se preocupar com o cso do aluno
ETF-SE	---	---

TABELA 12 - Atividades desenvolvidas no laboratório

Escolas	O laboratório faz parte da discip. teórica?	São incluídos tópicos de laboratório na avaliação da teoria?	A avaliação do laboratório é feita através de:
CEFET-BA	sim	nunca	relatórios e provas
CEFET-MA	sim	Às vezes	questões na prova teórica
CEFET-MG	sim	sim	relatórios e de questões na prova teórica.
CEFET-PR	sim	Às vezes	análise de gráficos, questionários e principalmente prova escrita
CEFET-RJ	sim	Às vezes	1) trabalho em grupo; 2) medidas experim. 3) questionários; 4) conclusões
ETF-AL	---	---	---
ETF-AM	---	---	---
ETF-Campos	sim	Às vezes	trabalho individual ou em grupo
ETF-CE	sim	Às vezes	relatório ou resposta a questionário, após a experiência
ETF-ES	sim	Às vezes	depende do professor: a) relatórios; b) inclusão de questões na prova escrita
ETF-GO	---	---	---
ETF-MT	sim	sim	relatórios
ETF-Ouro Preto	sim	Às vezes	fica a critério do professor
ETF-PA	sim	Às vezes	avaliação semanal das ativid. de laboratório
ETF-PB	sim	nunca	relatório feito em equipe
ETF-Pelotas	sim	Às vezes	não há distinção nas aulas teóricas e práticas e nem na avaliação
ETF-PE	---	Às vezes	---
ETF-PI	sim	sim, na 1ª série	relatórios de cada prática
ETF-Química	sim	Às vezes	relatórios elaborados ao final de cada prática. Em alguns casos, prova prática
ETF-RN	sim	nunca	relatório escrito por grupo de alunos
ETF-SC	sim	Às vezes	através de relatórios
ETF-SP	é considerada isolada	nunca	relatório semanal e avaliação bimestral sobre experiências
ETF-SE	---	---	---

TABELA 13 - Status do conteúdo de laboratório

ANEXO 6

RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO - TIPO 1

APRESENTAÇÃO

As tabelas a seguir foram organizadas a partir de uma transcrição das respostas dadas pelos professores das Escolas Técnicas Federais e CEFETs ao questionário do **professor - tipo 1**.

Procurou-se transcrever integralmente a resposta dada, sendo necessário, para isso, em alguns momentos, utilizar-se de algumas abreviaturas para que pudesse ser mantida a fidelidade ao texto. Essas abreviaturas foram utilizadas de tal forma que pudessem ser interpretadas pela própria estrutura da idéia e do texto.

Visando preservar o anonimato das opiniões, foram suprimidos os nomes dos professores - que passaram a ser identificados por números - assim como omitiu-se quaisquer outros elementos presentes nas respostas (nomes das escolas, locais, etc.) que permitissem essa identificação.

Os números da primeira linha da tabela correspondem aos das questões presentes no questionário do **professor - tipo 1** e na coluna da esquerda os números correspondem aos atribuídos aos respondentes, seguidos logo abaixo da indicação do tempo de magistério em ensino técnico à época do preenchimento do questionário.

Essa identificação numérica foi utilizada no Capítulo 3, nas transcrições de falas dos professores. Exemplificando: a fala 6 -12 representa a resposta dada à questão 6 pelo professor 12.

PERGUNTA ⇒	1	2	3	4	5			
IDENTIFICAÇÃO ↓	CURSOS	Existe dif. p/mesmo assunto p/ cursos diferentes? Exemplifique.	Usa livro?	Se não, gostaria de adotar algum?	Usa. Qual?	Tem po.	Quem escolheu?	Por quais razões?
1 22 a.	TODOS	Sim. Do ponto de vista de maior ou menor aprofundamento. O aprofundamento acontece nos conteúdos mais atinentes a cada um dos cursos	Em parte	---	---	---	---	---
2 2 a.	QUI-ELT-EDF- INSTRUM-ELN- METAL-ESTR- GEOL	Muito pouco, só a nível de exemplos. Tento, na medida do possível, dentro do que conheço de cada área, tirar ex. do cont. específico de cada curso	Sim	---	Beatriz	1 a.	Coorden. de Física (20 profes.)	Autor dá tratamento mais simplif. da cinemática, assunto que gastava muito tempo, por causa do formalismo matemático, sobre o qual os alunos não tem boa base
3 19 a.	ELT- INSTRUM- EDF	Sim, qdo na IV Unid. de cada cso o ass. é direc. p/ aquele cso especif. ou seja: p/ ELT será eletric. p/ o cso de EDF será Estática, qdo nos 3 1as. unid. o ass. é generalizado	Sim	---	Beatriz	---	Coorden. de Física	O livro adotado foi consequência de um curso realizado aqui em pela profa. Beatriz, dentro de uma nova metodologia de conteúdos que estamos aplicando agora.
4 2 a.	DIN-ELN - ELETMEC	Sim. O conteúdo e a metodologia tem que ser diferente, voltado para os cursos que estou ministrando	Sim	---	Bonjorno	1 a.	Em reunião do Departamento	Por ser um livro com uma metodologia muito boa
5 1 a.	MEC-ELN-QUI- ESTR	Não. É exatamente o mesmo programa, com as mesmas avaliações, com as provas dadas no mesmo horário, para todas as turmas	Sim	---	Beatriz	?	Quando comecei, já era adotado. Eu o adotaria tb.	Não sei. Mas é um livro muito interessante.
6 15 a.	ELN-ELT-MEC- DIN-EDF	Sim, com exceção do curso de eletrônica, os demais cursos requerem uma dedicação maior ao ministrar as aulas.	Sim	---	Apostilas de Física do	8 a.	O D.A. de Física	Literatura adequada para os cursos do
7 19 a.	ELN-ELT-DIN- MEC-EDF	Sim. O nível dos alunos de ELN. é muito superior aos demais, tornando o enfoque diferente dos demais, em termos de nível	Em parte	---	---	---	---	---

PERGUNTA ⇒	1	2	3	4	5			
IDENTIFICAÇÃO ↓	CURSOS	Existe dif. p/mesmo assunto p/ cursos diferentes? Exemplifique.	Usa livro?	Se não, gostaria de adotar algum?	Usa. Qual?	Tem po.	Quem escolheu?	Por quais razões?
8 8 a.	ELN-ELT-TELE-DIN-EDF-MEC	Sim. Exemplos e exercícios voltados para a realidade. Prioridade para determinados tópicos afins ao curso.	Sim	---	GRAF Ramalho	2 a.	Indicação de colegas	Indicação de colegas. Bons textos e bons testes
9 19 a.	ELN-ELT-TELE-DIN-EDF-MEC	De modo geral, não. Partic. sim. Conforme meu conhec. nas áreas, repasso inform. adic. relacionadas com o assunto desenvolvido	Não	Sim	---	---	---	---
10 2 a.	ELN-ELT-TELE-DIN-EDF-MEC	Sim. Dependendo da necessidade do curso. Fotometria interessa p/ alguns cursos. Então o enfoque é melhor, mais prático para estes.	Não	Como referência. O ideal é usar apostila. Ela é geral. Cabe ao prof. adequá-los.	---	---	---	---
11 21 a.	ELN-METEOR	Não. Somente há diferenciação nos cursos de Eletrotécnica e Eletrônica dos demais cursos na 3a. série (estes cursos tratam de Física Moderna e os demais não)	Sim	---	Ramalho	+ de 10 a	Colegiado, em reunião	Teoria compatível, número de exercícios elevado, bom nível
12 12 a.	ELN-ELT-EDF-QUI	Sim. Damos mais ênfase a aplicações do uso diário.	Sim	---	Alicerces da Física	2 a.	Os professores	Preço. Conteúdo
13 11 a.	EDF-QUI-MEC-INFO-ELN	O conteúdo básico é igual, havendo uma abordagem mais profunda de assuntos específicos (pertinente) a cada curso.	Sim	---	Ramalho Fís.Clás. Beatriz Dalton	4 a.	O grupo de professores	Buscar-se atingir um nível satisfatório nos assuntos repassados para os alunos, dentro da necessidade de cada curso.
14 8 a.	ELN-ELETMEC	Onde leciono, só está implantado há um ano e o curso de 1a. série é básico. Já trabalhei anteriormente em Escola Técnica Estadual onde havia privilégio de conteúdos.	Sim	---	Beatriz Luiz Alberto e Marcelo	1 a.	Os prof. de Física	Os de Beatriz e de L. Alberto são os livros que mais atendem aos requisitos de compreensão conceitual, o qual acreditamos ser o mais importante.

PERGUNTA ⇒	1	2	3	4	5			
IDENTIFICAÇÃO ↓	CURSOS	Existe dif. p/mesmo assunto p/ cursos diferentes? Exemplifique.	Usa livro?	Se não, gostaria de adotar algum?	Usa. Qual?	Tem po.	Quem escolheu?	Por quais razões?
15 12 a.	TELE-ELT-EDF-QUI-ESTR-INFO-TUR	Sim. Por exemplo, Telecomunicações e Turismo. Em Turismo, embora se enfoque o mesmo assunto que para Tele, não nos aprofundamos muito.	Sim	---	Tópicos da Física	3 a.	Eu mesmo.	1. Nível de problemas mais elevado. 2. Discussão mais completa dos assuntos
16 21 a.	TODOS	Sim. Dependendo do curso o enfoque é dado dentro de um ângulo diferente para que o aluno possa sentir e ter maior motivação para o estudo do assunto. Sempre é dado ex.aplicados à área dele.	Sim	---	O que o aluno possui	---	O próprio aluno, dependendo de suas posses	Morando numa região carente onde grande parte de nossos alunos é de renda baixa, impossibilita a adoção de um dado livro. Por isso, deixamos a critério do aluno a escolha.
17 1 a.	EDF-ELT	Neste ano não tive o problema citado. Procura-se evitar que um prof. leccione o mesmo assunto p/cursos diferentes. Mas há cursos fracos (ESTR) e cursos fortes (MEC-ELT), onde há diferença	Sim	---	Beatriz: 1o. ano Ramalho: 3o. ano	1 a.	Beatriz: a coord. Ramalho: eu	No caso do da Beatriz, é um mistério; creio que por amizade de vários colegas com a autora. Eu escolhi o Ramalho porque não gostei do da Beatriz; achei-o muito fraco para o 3o ano.
18 1 a.	MEC-METAL	Não. Quando aparece diferença, esta está ligada à turma, e não ao curso.	Sim	---	Ramalho	1 a	Escolhido em reunião da Coordenadora	1. Queríamos um livro p/ todos os profes. 2. Foi considerado o mais completo.. 3. Satisfaz à postura pedagógica adotada pela maioria.
19 4 a.	TELE-ELT	Quando o assunto diz respeito à parte profissionalizante do curso, procuramos reforçá-lo.	Não	---	---	---	---	---
20 3 a.	SECR-EDF-ELN	Sim. Em nível de exigência e profundidade de cada assunto, maior para Edificações e Eletrônica	Sim	---	Beatriz	3 a.	Consenso dos prof. da Coord. de Física	Principalmente por conduzir o raciocínio formal por fenômenos e não explorando em demasia a matemática e formulação, como fazem outros.
21 14 a.	MINER-EDF-METAL-INFOR	Ênfase maior no caso da Estática no curso de Edificações. Ênfase maior na Metrologia no curso de Metalurgia.	Sim	---	Bonjorno	1 a.	Três professores	Objetividade. Cobre todo o programa. Preço ao alcance da maioria do alunado (na maioria pobre)

PERGUNTA ⇒	1	2	3	4	5			
IDENTIFICAÇÃO ↓	CURSOS	Existe dif. p/mesmo assunto p/ cursos diferentes? Exemplifique.	Usa livro?	Se não, gostaria de adotar algum?	Usa. Qual?	Tem po.	Quem escolheu?	Por quais razões?
22 16 a.	MINER-METAL-EDF	Não	Em parte	---	---	---	---	---
23 20 a.	TODOS	Do segundo semestre em diante as aulas de física são ministradas levando-se em conta os cursos. Determ. partes são dadas para alguns cursos com mais ênfase e para outros, de modo mais simples.	Sim	---	Bonjorno Ramalho	?	?	O Bonjorno e o Ramalho são mais usados, não só porque são ótimas coleções, como outrossim não é com muita dificuldade que o professor consegue as coleções junto aos livreiros.
24 21 a.	MEC-EDF-SEGTRAB	A diferença que faço é no grau de aprofundamento do assunto. P. ex.: quando explico corrente elétrica para Mec. e Edf., aprofundo mais do que para Seg. Trab.	Não	Realmente, preciso adotar um livro no qual os problemas tenham relação com o enfoque de cada profissão	---	---	---	---
25 7 a.	EDF-QUI-ELT-ELN-MEC-SAN-SEGTRAB	Existe. O ensino de Física nos cursos de Eletrônica e Eletrotécnica é mais exigente que nos demais cursos	Sim	---	Física Clássica	2 a.	Os profes., por consenso	O livro é adotado como referencial, já que tem boa aceitação por parte dos docentes e discentes. No entanto, outros livros são consultados.
26 2 a.	MEC-CONTAB-SEGTRAB-ADM-ESTAT	Há somente na forma de abordagem, uma vez que o conteúdo é o mesmo	Sim	---	Bonjorno, v.1	2 a.	Votação em reunião do Depart.	Muitos alunos já tinham esse livro. Financeira
27 23 a.	QUI-ALIM-BIOTEC	Não	Sim	---	Beatriz Ramalho	6 a.	Os professores da área	BEATRIZ: procura enfatizar os conceitos físicos envolvidos nos fenômenos cotidianos, mostrando as relações existentes entre estes e o seu estudo na física
28 12 a.	MEC-SAN-EDF-GEOL-MINER	Não	Sim	---	Dalton Gonçalves	12 a	Eu mesmo	Pela forma de abordagem e pela profundidade com que é tratado o assunto.

PERGUNTA ⇒	1	2	3	4	5			
IDENTIFICAÇÃO ↓	CURSOS	Existe dif. p/mesmo assunto p/ cursos diferentes? Exemplifique.	Usa livro?	Se não, gostaria de adotar algum?	Usa. Qual?	Tem po.	Quem escolheu?	Por quais razões?
29 2 a.	ESTR-MINER-MEC	Não	Sim	---	Vasco Fis.Hoje	3 a.	grupo de profes. de Física	Linguagem mais acessível ao aluno. Apresenta textos suplementares
30 6 a.	EDF-ELT-SAN-ESTR-GEOL	Não	Sim	---	Ramalho Beatriz Dalton Gonçalves	6	Eu	Por conhecê-los antes.
31 8 a.	TODOS OS CURSOS	No meu caso procuro ministrar o mesmo conteúdo para todos os cursos. Não faço discriminação entre os cursos mais fracos	Em parte	---	---	---	---	---
32 16 a.	MEC-ELT-EDF-ELN-ESTR-AGRIM-SAN	Existe. Exemplo: ótica nos cursos de Mecânica é dada de uma maneira geral. No curso de Edificações é mais detalhado, em função de sua necessidade.	Em parte	---	---	---	---	---
33 19 a.	EDF-MEC-ELT-SAN	Sim. Ao exemplificar, nas aplicações. Conteúdo de óptica (fotometria) apenas ministrado nos cursos de Edificações e Eletrotécnica	Não	Não	---	---	---	---
34 20 a.	EDF-QUI-ESTR-ELT-ELN	Sim. A parte de Estática me aprofundo mais nos cursos de Edificações e Estradas	Sim	---	Chiqueto e Parada. Ramalho	+ de 5 a.	Eu mesmo	A distribuição e apresentação da parte teórica e o número de exercícios propostos no livro de Chiqueto e Parada (3a. ed., 1980) é muito boa. O do Ramalho é um complemento.

PERGUNTA ⇒	6			7	8			9	10	
IDENTIFICAÇÃO ↓	O livro é adequado?	Justifique.	Substituiria por qual?	É usado em parte. O que é suprimido?	Usa um outro texto?	Qual?	Quem produziu?	Técnicas de aula adotadas.	Privilegia cont. na teoria?	Se sim, dê exemplos destes conteúdos.
1 22 a.	---	---	---	Utiliz. bibliog. básica, pois no 2o. grau exist. tratam. diferenc. pelos vários autores p/ um mesmo conteúdo	---	---	---	exposit. c/ exerc. exposit. dialogada	Sim	Não se trata superficializar fundamentos científ. e nem alijar conteúdo, mas sim aprof. no trato do especif. p/ o curso em questão
2 2 a.	Em parte	Apesar da simplific. da Cinemat., nos exerc. os alunos sentem dific. obrigando-os a tocar no ass. não trab. em sala	---	O formalismo matemát. das funções de 1o. e 2o. graus, juntamente com análises gráficas mais complicadas	---	---	--	exposit. c/ exerc. exposit. dialogada	Não	---
3 19 a.	Sim	Respondido em 5	---	---	---	---	---	exposit. exp.c/ exerc. exp. dialog. trab.grupo	Sim	---
4 2 a.	Sim	---	---	---	---	---	---	exposit. c/ exerc. exposit. dialogada	Sim	Estática: para Desenho Industrial e não para Eletromecânica e Eletrônica
5 1 a.	Sim	Liv.completo p/ prog. 2o. g. Boa base teór. Não prolixo. Boas: ling., selec.prob. Prob. exper. p/aluno e prof.	---	---	---	---	---	exposit. dialogada trabalho em grupo	Não	---
6 15 a.	Sim	O livro foi elaborado exatamente para os cursos do	---	---	Sim	Apostilas do	prof. do	exposit. c/ exerc.	Sim	Fotometria: p/ Edificações
7 19 a.	---	---	---	Uso texto elab. p/ prof. do D.A. São suprim. alg. as. p/ pouco temp destin. ao desenv. de todos os assuntos.	Sim	Apostilas do	prof. do	exposit. exposit. c/ exerc.	Não	---

PERGUNTA ⇒	6			7	8			9	10	
IDENTIFICAÇÃO ↓	O livro é adequado?	Justifique.	Substituiria por qual?	É usado em parte. O que é suprimido?	Usa um outro texto?	Qual?	Quem produziu?	Técnicas de aula adotadas.	Privilegia cont. na teoria?	Se sim, dê exemplos destes conteúdos.
8 8 a.	Em parte	Uso como texto apostila da Escola e os livros como auxiliares.	Sim Depende de análise do livro	---	Sim	Apostila do	prof. do	expos. c/ exerc. expos. dialogada	Sim	Deformações Elásticas retirada apenas de ELT a favor de maior tempo para Cinemática Vetorial
9 19 a.	---	---	---	---	Sim	Apostilas	Diversos prof. do Depart.	exposit. exposit. c/ exerc.	Não	---
10 2 a.	---	---	---	---	Sim	Apostilas editadas pelo	prof. do	exposit. c/ exerc. exposit. dialog.	Sim	Esforços Deformantes: EDF e MEC (p/ outros cursos, só se houver tempo) Eletricid.: p/ cursos da área não elét. (demais já viram)
11 21 a.	Sim	Consid. a sua utilização apenas na parte teor., satisfaz, ficando a desejar quanto à parte experimental	---	---	Sim	Práticas de Laboratório	Coord. de Física	exposit. c/ exerc. transpar.	Não	---
12 12 a.	Em parte	Não é voltado para o ens. profissionalizante	Sim GREF	Bateria de problemas de vestibular	---	---	---	exposit. c/ exerc. trabalho em grupo	Sim	Estática: Edificações Potência de 10: ELN e ELT
13 11 a.	Sim	Cada autor tem abordg. especif. p/ cd cont. na neces. do curso. Há autor que aborda um ass. melhor que outro.	---	---	---	---	---	exposit. c/ exerc. seminários	Sim	Movimento Circular, Energia: Mecânica Estática, Vetores: Edific. Ondas, MHS: Eletrônica
14 8 a.	Em parte	Não há livros de Fís. adeq. ao ens. téc. Incl. a dispos. dos ass. ao longo dos 3 vol., além do enfoque.	---	Vide 6	---	---	---	exp. c/ ex. exp..dialog. trab.grupo	Não	---

PERGUNTA ⇒	6			7	8			9	10	
IDENTIFICAÇÃO ↓	O livro é adequado?	Justifique.	Substituiria por qual?	É usado em parte. O que é suprimido?	Usa um outro texto?	Qual?	Quem produziu?	Técnicas de aula adotadas.	Privilegia cont. na teoria?	Se sim, dê exemplos destes conteúdos.
15 12 a.	Sim	Pelo exposto em 5	---	---	---	---	---	exposit. trabalho em grupo	Não	---
16 21 a.	Em parte	A maioria dos livros são destin. ao curso normal, Temos difíc. de aprov. sua totalid. Há tóp. q. não ent. prog. do curso	---	Justific. na questão 6	---	---	---	exposit. c/ exerc. exposit. dialogada	Sim	Existem alguns assuntos que a nosso ver são básicos para que sejam entendidos os subsequentes.
17 1 a.	Não	Refiro-me à Beatriz. Iremos adotar outro p/ os próx. anos (tv. a nv. ed. Ramalho). Colegas est.descont.c/Beatriz.	Sim Se depender de mim, pelo Ramalho.	---	Sim	Cópias de trechos de livros e listas de exercícios	O profes. que não adotou nenhum livro	exposit.c/ exerc. exposit. dialogada	Não	---
18 1 a.	Sim	Atende as neces. de td. as turmas. Com este livro as turmas definem o nível que querem e o livro as satisfará.	---	---	---	---	---	exposit.c/ exerc. laborat.	Sim	Equilíbrio de corpo extenso e equilíbrio da partícula: Mecânica
19 4 a.	---	---	---	---	Sim	Apostila	O grupo de Física	exposit. exposit.c/ exerc.	Sim	Ex.: eletrícid. p/ os cursos da área elét. Procuro fazer mais exerc. e reforçar a teoria, sem deixar de dar este cont. p/ outros cursos
20 3 a.	Em parte	Implement. o cont.com diversid. de exerc. e atualiz.de report. cient. Utilizo tb. um pouco hist. da cienc.relat. assunto	---	Não suprimo nada, apenas acrescento	---	---	---	exp. c/ ex. semin. exp.dialog. trab.grupo	Sim	Acústica ou Física Moderna: p/ ELN e ELT, por já terem visto eletricidade (passamos rapidam. esse conteúdo)
21 14 a.	Sim	Bons exercícios (objetividade) não dispensa a seção de vestibulares. Ling. menos prolixa.	Sim Ramalho	---	---	---	---	exp. c/ex. exp..dialog. transpar. vídeo laborat.	Sim	Estática mais avançada: Edificações

PERGUNTA ⇒	6			7	8			9	10	
IDENTIFICAÇÃO ↓	O livro é adequado?	Justifique.	Substituiria por qual?	É usado em parte. O que é suprimido?	Usa um outro texto?	Qual?	Quem produziu?	Técnicas de aula adotadas.	Privilegia cont. na teoria?	Se sim, dê exemplos destes conteúdos.
22 16 a.	---	---	---	Exemplos: Tópicos pouco desenvolvidos e exercícios propostos.	---	---	---	exposit. dialogada aulas experiment.	Sim	Primeiro princípio da Termodinâmica: Metalurgia
23 20 a.	Sim	Não temos livro adot., mas a maior parte dos prof. tem o Bonj. e o Ram., princ. por sua seq. e por serem bons.	---	---	---	---	---	exposit. c/ exerc. trabalho em grupo	Sim	Pela própria programação, existem conteúdos que são ministrados apenas para alguns cursos e suprimidos em outros.
24 21 a.	---	---	---	---	Não	---	---	exposit.c/ exerc. exp. no lab. de física	Sim	Acel. medida em pistas de prova (unidade): Mecânica Equação $I = u.l.v.A$ está condic. a veloc.cargas e temp. de fusão: ELT e ELN
25 7 a.	Em parte	Como existe uma grande quantidade de livros, é necessário fazer consultas para uma melhor atualização	---	Dependendo de cada curso. É suprimido o assunto que menos se relaciona com o mesmo.	---	---	---	exposit. c/ exercícios trabalho em grupo	Sim	Ondas: Eletrônica Óptica: Eletrônica
26 2 a.	Em parte	Academicamente sim, mas não é um livro técnico. Falta o aspecto de medidas, por exemplos	Não	---	---	---	---	exposit. exposit. dialogada	Não	---
27 23 a.	Sim	O Ram. é o complem. por apres. exerc. que possib. ao aluno, c/os conc. já bem aprend. aplic. res.dos mesmos	---	---	---	---	---	exposit. expos. dialogada	Não	---
28 12 a.	Sim	Eu me identifico com a forma de trabalho do autor	---	---	---	---	---	exposit. demonstrat. (no laborat.)	Não	---

PERGUNTA ⇒	6			7	8			9	10	
IDENTIFICAÇÃO ↓	O livro é adequado?	Justifique.	Substituiria por qual?	É usado em parte. O que é suprimido?	Usa um outro texto?	Qual?	Quem produziu?	Técnicas de aula adotadas.	Privilegia cont. na teoria?	Se sim, dê exemplos destes conteúdos.
29 2 a.	Em parte	O livro adot. é utilizado mas usamos outros como auxil., principalm. na fase de exerc. para maior diversificação.	---	Nenhum assunto é suprimido e sim complementado	---	---	---	exp.c/exerc exp. dialogada	Sim	Vetores, Estát., Hidrost: EDF MCU, Termol., Termod.: MEC Hidrost. Dinâm: ESTR, MINER
30 6 a.	Sim	Acho que respondi na questão 5	---	---	---	---	---	exp.c/exerc. trab.grupo	Sim	O conteúdo programático é organizado para cada curso. Ex.: No curso Estr.-Miner. é dado Fis. III, que tem como conteúdo Hidrost. e Hidrodin.
31 8 a.	---	---	---	Assuntos menos relevantes, já que é um livro bastante corrido	---	---	---	exp.c/exerc. transparências	Não	---
32 16 a.	---	---	---	Usamos apost. feita p/ prof. O livro é usado para aprimorar uma lista de exercícios ou aprofundar conteúdo.	Sim	Apostila	Professores da ETF	exp.c/exerc. exp. dialogada	Sim	Esta diferenciação já é feita nos cont. programáticos (programa de cada curso) Ex.: Ótica, Termologia, Movimento Ondulatório.
33 19 a.	---	---	---	---	Sim	Apostila	Professores da ETF	exp.c/exerc. seminários exp.dialog. trab. grupo pesquisa	Sim	Teoria Cinética dos Gases: Eletro-Eletrônica MHS: Eletro Eletrônica Fotometria: Edificações
34 20 a.	Em parte	Porque apresenta probl. e exerc. direc. aos cursos técnicos, princip. na área de atua. dos futuros técnicos	---	Nada é suprimido. Pelo contrário, necessito de mais exerc., prob. direcionados para os cursos técnicos	---	---	---	exp. com exercícios trabalho em grupo	Sim	Estática: Edificações e Estradas Hidrostática: Química Ondas: Eletrônica e Eletrotécnica

PERGUNTA ⇒	11	12		13	14	15	
IDENTIFICAÇÃO ↓	Fatores que interferem para que os conteúdos sejam o os mesmos.	Laboratório acompanha teoria?	Comentários à resposta.	As aulas de laborat. são:	Quem programa a atividade de laboratório?	Há privileg. de cont. no lab.?	Se sim, exemplos. Se não, gostaria? O que interfere?
1 22 a.	---	Sim	A união teoria/prática é fundam. no ens. de Ciênc. particul. na ed. tecnol. Dai existir uma prog. prát. que seja compat. com a teoria e vice versa dentro do possível.	trabalho dos alunos	grupo de professores	Sim	Do mesmo modo que já explic. nas quest. 1 e 10, no lab. determ. práticas mais complexas pelo seu desenvolv. pela busca de result. mais especif. são desenvolv. a depender do caráter do curso.
2 2 a.	O cont. do 1o. ano dos cursos profis. são os mesmos para todos os cursos, até a 3a.unidade (Mec). Na 4a. unidade os conteúdos são específicos para cada curso	Sim	Nossa carga horária é de 6 h, sendo 4 h de teoria e 2 h para prática (laboratório)	trabalho dos alunos	a coordenação de Física	Sim	Diferenciação na 4a. unidade. Termologia: QUIM. Eletrodinâmica: ELN Estática: MEC, ESTR, EDF
3 19 a.	Vide resposta no. 2	Sim	Sim. Porém com outro professor.	trabalho dos alunos	a coordenação grupo de professores	Não	---
4 2 a.	Disciplinas contendo o mesmo conteúdo nos cursos profissionalizantes	Às vezes	Nós não temos laboratórios suficiente	trabalho dos alunos	o professor	Não	Gostaria. A falta de equipamentos
5 1 a.	A coordenação faz o programa e as avaliações, denominadas avaliações gerais.	Sim	Cursos diurnos: há 2 aulas sem. no lab. c/ 20 al. Dou tb. demonstr. em sala. Cursos noturnos: não há aulas especif. de lab. E as dem. em sala são uma opção minha.	demonstrat. trabalho dos alunos	a coordenação	Não	Pelo pouco tempo que lec. no ens.téc. esta é uma quest. que ainda não me ocorreu. O que observ. é que não há solicit. deste tipo das coord. dos cursos, nem dos alunos. Eles se preocup.tb com o vestibular.
6 15 a.	O conteúdo das disciplinas de cultura geral são iguais	Sim	Elas são de fato acompanhadas.	Aulas mistas	grupo de professores	Não	---
7 19 a.	Porque o 2o. grau do é encarado como um meio de se atingir o 3o. grau e não como um fim, como foi concebido originalmente.	Sim	Temos uma aula semanal de laboratório acompanhando a teoria, como deveria ser em qualquer curso de 2o. grau neste país.	parte demonstrat. e parte de trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	Já comentado no item 11

PERGUNTA ⇒	11	12		13	14	15	
IDENTIFICAÇÃO ↓	Fatores que interferem para que os conteúdos sejam o os mesmos.	Laboratório acompanha teoria?	Comentários à resposta.	As aulas de laborat. são:	Quem programa a atividade de laboratório?	Há privileg. de cont. no lab.?	Se sim, exemplos. Se não, gostaria? O que interfere?
8 8 a.	Conteúdos pertencem à cultura geral, núcleo comum	Sim	Semanalmente, 3 aulas teóricas e 1 de laboratório	trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	Gostaria. Falta de recursos e material específico e mão de obra qualificada.
9 19 a.	A Física apresenta conteúdos de formação geral (fazem parte da bagagem de conhecimentos que qualquer profissional, de nível médio para cima, deve ter)	Sim	Aulas práticas, desenvolvidas em horários previstos, com experimentos programados.	trab. dos al. (in.do curso) demonstrat. (fim curso)	grupo de professores	Não	Não. Resposta na questão 11
10 2 a.	---	Sim	Temos semanalmente 3 aulas teóricas e 1 de laboratório	demonstrat.	grupo de professores	Não	Gostaria. Acho que equilíbrio de corpo rígido deveria ser diferenciado para turmas de Edificações, contendo forças inclinadas agindo sobre uma barra.
11 21 a.	O ideal seria cont. difer.p/ os div. cursos, mas dev.ao sist.da Esccl/ depend. o no. de provas difer. em rel. ao no. de turmas complic. ou dificult. a adoção deste sist. difer.	Sim	A cada 15 dias as turmas se dirigem ao laboratório para experiências ou práticas já programadas.	trabalho dos alunos demonstrat.	a coordenação	Não	Gostaria. Acredito que a falta de pessoal para organizar e separar o material necessário para o trabalho interfere.
12 12 a.	A abordagem acentuada que certos cursos têm	Sim	Acredito que a Física sempre deve ser acompanhada de aulas de laboratório, já que trata-se de disciplina experimental.	demonstrat. trabalho dos alunos	o professor	Sim	Estática: EDF
13 11 a.	A necessidade do material adequado para a parte técnica do referido curso	Às vezes	O laboratório é utilizado dentro da necessidade do conteúdo ministrado, bem como do fenômeno ser atrativo e direcionado para o referido curso.	demonstrat.	grupo de professores	Sim	Equilíbrio de Corpos Rígidos: EDF
14 8 a.	A só tem 1 ano e o curso da 1a. série é básico. Já trabalhei anteriormente em Esc. Tec. Est. onde havia privilégio de conteúdo.	Não	A ainda não tem lab. montado.Estou tent. novas metod. em lab. que não as exp. p/ compr. teoria. São mét. que util. o lab. p/ a const. da concep. do mét. cient.	vide 12	o professor	Não	vide 11

PERGUNTA ⇒	11	12		13	14	15	
IDENTIFICAÇÃO ↓	Fatores que interferem para que os conteúdos sejam o os mesmos.	Laboratório acompanha teoria?	Comentários à resposta.	As aulas de laborat. são:	Quem programa a atividade de laboratório?	Há privileg. de cont. no lab.?	Se sim, exemplos. Se não, gostaria? O que interfere?
15 12 a.	Porque a diferenciação já está embutida nos programas da disciplina que são diferentes para cada curso.	Não	Na escola onde leciono fica a critério de cada professor decidir, se leva ou não a turma para laboratório.	---	---	---	---
16 21 a.	Existem alguns assuntos que a nosso ver são básicos para que sejam entendidos os subsequentes.	Às vezes	Quando há possibilidade de usarmos aulas de laboratório no assunto.	trabalho dos alunos	grupo de professores	Sim	Respondido no item 10.
17 1 a.	Considero Física uma disciplina básica, que deve ser ensinada e avaliada igualmente para todos os cursos técnicos.	Às vezes	Não temos condições de acomp. todas as aulas teóricas com aulas de lab. Precisáramos de mais equipamentos, mas espaço e mais professores.	trabalho dos alunos	grupo de professores (grupo de 2)	Não	Mesma resposta do item 11
18 1 a.	---	Sim	O laboratório serve de apoio às aulas teóricas	trabalho dos alunos	um professor da coordenação	Não	---
19 4 a.	---	Não	A carga horária é pequena e a quantidade de alunos excessiva por sala	---	---	---	---
20 3 a.	O fato de preparar um aluno para a socied. neces. que ele tenha uma fundament. científ. básica. Por isso todos os cursos precisam do conteúdo fundamental da Física	Às vezes	Nosso lab. não oferece material básico nem de consumo para realizar muitas exper. Então, demora-se muito para prepará-las, tentando ajeitar material.	trabalho dos alunos	o professor	Não	Não houve disc. na coord. para este assunto. Não tenho clareza se é necess. esta distinção, uma vez que as matérias técnicas já fazem esta parte.
21 14 a.	Toda a Física é ensinada em apenas dois anos, assim, atém-se ao indispensável	Sim	Fui o prim. prof. contrat. espec. p/ as aulas de lab., em 1979. Antes não havia nada. Hoje lec. muitas aulas teor., mas não abro mão das exper., princip. da metrologia	demonstrat.	o professor	Sim	Metrologia: MINER e METAL Roldanas e Plano Inclinado: EDF

PERGUNTA ⇒	11	12		13	14	15	
IDENTIFICAÇÃO ↓	Fatores que interferem para que os conteúdos sejam o os mesmos.	Laboratório acompanha teoria?	Comentários à resposta.	As aulas de laborat. são:	Quem programa a atividade de laboratório?	Há privileg. de cont. no lab.?	Se sim, exemplos. Se não, gostaria? O que interfere?
22 16 a.	a) Ver os tópicos mais básicos da física clássica -- b) falta tempo para diversificar os conteúdos do ano letivo-- c) falta tempo para preparação adequada do aluno e mudar seu hábito de estudo	Sim Às vezes	Tenho 1 aula/aluno/semana em MINER Tenho só 2 aulas teóricas/semana em METALURG.	trabalho dos alunos	pelo professor	Não	Gostaria. Rever questão 11
23 20 a.	---	Sim	Dentro do possível, as aulas de laboratório acompanham a teoria de acordo com o semestre e com o título dos cursos.	prof. demonstra e alunos trabalham após	grupo de professores	Sim	Dependendo do curso, a partir do 3o. semestre, procura-se acompanhar a parte teórica; já para os dois primeiros semestres é o mesmo para todas as turmas.
24 21 a.	---	Sim	Toda vez que encerro um assunto vou ao laboratório com meus alunos realizar um experimento ligado ao mesmo.	demonstrat.	o professor a coordenação (a partir de 94)	Sim	Rigidez dielétrica do ar: ELT, ELN, MEC, REFRIG. Condutores não ôhmicos: ELT e ELN
25 7 a.	Estou há apenas 1 semestre nesta Escola. Não tenho uma opinião formada a este respeito	Às vezes	Est. implem.trab.onde lab. será mais freq. A carga hor. não inclui aulas de lab. Se houver freq. de lab. o cont. será reduzido. Eu não admito aula Física sem aluno no lab.	demonstrat.	o professor	Não	Aula de laboratório, para mim, difere da aula teórica, pois na observação de fenômenos na prática, observamos uma maior aceitação e estímulo por parte dos alunos.
26 2 a.	Mesmo sendo um curso técnico, o 1o. ano é visto como básico.	Não	Alguns cursos não tem aulas de laboratório e os que tem é outro professor que ministram essas aulas	demonstrat.	coordenação	Não	Material já pronto pelos coordenadores e roteiros prontos que os alunos compram no começo do ano
27 23 a.	Os cursos são todos pertencentes à mesma área do conhecimento.	Às vezes	Em determinados conteúdos são realizadas aulas práticas, de acordo com uma programação pré-estabelecida.	trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	Não gostaria, pois os cursos estão agrupados numa mesma área
28 12 a.	Os objetivos na programação da escola.	Sim	Há necessidade da comprovação dos fatos teóricos.	demonstrat.	a coordenação	Não	Gostaria. Pela abrangência de determinado assunto.

PERGUNTA ⇒	11	12		13	14	15	
IDENTIFICAÇÃO ↓	Fatores que interferem para que os conteúdos sejam os mesmos.	Laboratório acompanha teoria?	Comentários à resposta.	As aulas de laborat. são:	Quem programa a atividade de laboratório?	Há privileg. de cont. no lab.?	Se sim, exemplos. Se não, gostaria? O que interfere?
29 2 a.	Formação básica do aluno. Conhecimento mais diversificado.	Sim	As aulas de laboratório são bastante importantes para a consolidação do conhecimento adquirido nas aulas teóricas.	trabalho dos alunos	o professor	Sim (para Fís. 3) Não (para Fís. 1 e 2)	Sim: Hidrostat: ESTR, EDF, MINER, SAN. Estática: EDF; Termologia: MEC; Eletromagnetismo: ELT; Ótica: GEOL. Não. Fís.1 e 2 é comum p/ todos os cursos. Objet.: formar a base de mecân. e eletrícid.
30 6 a.	---	Sim	Meus alunos são encamin. para o laborat. onde existe um colega prof. As aulas são minist. por ele, porém, acompanhadas por mim. Isso ocorre duas vezes por etapa.	demonstrat. trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	As aulas são direcionadas para os conteúdos que existem no planejamento.
31 8 a.	O fato de ser uma Escola Técnica. A física é a base para quaisquer assuntos de formação específica que o aluno venha a cursar posteriormente	Sim	A cada 6 aulas, em média, fazemos aulas de laboratório, ajudando assim na compreensão dos assuntos abordados em sala.	trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	Uma vez que não fazemos distinção de conteúdos para os cursos, não faz sentido distinguirmos conteúdos de laboratório.
32 16 a.	---	Siim	Nas 1a. e 2a. fases, ao final de cada conteúdo (unidade) é feita uma prática.	trabalho dos alunos	grupo de professores	Não	Não, já que estas aulas são dadas ao núcleo comum (1a. e 2a. fases)
33 19 a.	Mecânica - base para todos os cursos	Sim	Aula do 1o. ano - alunos participam Aula do 2o. ano - experiências demonstrativas	demonstrat. trabalho dos alunos	grupo de professores	Sim	Ver questão 10
34 20 a.	---	Não	O número de aulas teóricas não permite. A média é de 24 h de aulas por semana.	---	---	---	Obs.: Nosso laboratório está desativado. No momento não temos condições de reativá-lo.

PERGUNTA ⇒	16	17	18	19	20	21	22
IDENTIFICAÇÃO ↓	Existe planeja- mento?	Deve haver? Como deve ser?	O planej. é:	Freq. dos planej.	Participantes do planejamento.	Você se sente satisfeito pelo ingresso de alunos da Escola Técnica no 3o. Grau?	Como a Física contribui para esse ingresso?
1 22 a.	Sim	---	exigência institucional (todas no geral)	semestra I	prof. de física c/ prof. de discip. técnica e de núcleo comum	Sim. A experiência tem demonstrado que na grande maioria esses alunos têm bom preparo no geral e especificamente no tocante às questões mais técnicas que auxiliam no campo da física, sobretudo nas atividades práticas.	Da mesma forma que respondido na q. anterior e, ainda, pelo nível em que é ministrado comparativamente com os cursos propedêuticos, em particular na rede pública de ensino de 2o. grau.
2 2 a.	Sim	---	exigência institucional iniciativa da coordenação	anual	prof. da coordenação de Física	Não tenho condições de responder pois ainda estamos em fase de implantação. Não tenho dados para avaliar.	Apesar de ser um curs.téc., sem a finalid. de preparar p/o vestib., nosso alunos conseg. boa aprov. nos exames. Os alunos da Esc. têm um índice de aprov. maior do que muitos cursinhos.
3 19 a.	Sim	O planej. é sempre necessário p/ encaminh. das nossas ativid. já que somos 13 professores.	exig. instituc. inic. grupo de professores iniciativa da coordenação	semestra I anual (existem os dois regimes)	professores da disciplina prof. da coord. de física	Considero o ingresso uma extensão dos seus conhecimentos, porém a sua não aplicação técnica na sua vida profissional é um desperdício	Mesmo sendo a nível técnico o conteúdo da física abordado se torna relevante em função de sua importância e sua aplicabilidade
4 2 a.	Sim	---	exigência institucional	anual	prof. da coordenação de física	Sim. Porque o aluno sairá com melhor conhecimento técnico no final do curso superior do que um aluno comum	Por nós adotarmos um livro de ciências e não um técnico específico.
5 1 a.	Não	Creio q. sim. A partir de um est.ant. sobre as exig. de cada curso, com reun. entre prof. de fís. e dem. prof. das áreas técnicas	---	---	---	Não tenho dados para informar.	O programa de física no aborda os principais temas cobrados no vestibular.
6 15 a.	Sim	---	exigência institucional	semestra I	prof. da coord. de física	Sim. De preferência aos próprios alunos do 2o. grau do	Ela dá base para a física ministrada no 3o. grau
7 19 a.	Não	Acho que sim. Com cont. relac. com os dif. cursos. P/ q.isto ocorra o deve voltar às origens e ser realm. uma esc. téc.	---	---	---	Sim. Porque o 2o. grau do é um bom preparatório para o 3o. grau.	Contribui. Pois o concurso vestibular é preparado baseado no que se estuda e na forma de que se estuda no 2o. grau.

PERGUNTA ⇒	16	17	18	19	20	21	22
IDENTIFICAÇÃO ↓	Existe planeja- mento?	Deve haver? Como deve ser?	O planej. é:	Freq. dos planej.	Participantes do planejamento.	Você se sente satisfeito pelo ingresso de alunos da Escola Técnica no 3o. Grau?	Como a Física contribui para esse ingresso?
8 8 a.	Sim	Reunião com prof. de física e dos departam.	exigência institucional iniciativa grupo prof.	semestra I	prof. física c/ prof. de núcleo comum prof. de física junto c/ prof. de disc. técnicas	Não. Grande número de alunos do curso técnico passam para o 3o. grau, vestibular e não trabalham como técnico.	O conteúdo do 2o. grau é visto integralmente em 4 apostilas resumidas com bom número de exercícios.
9 19 a.	Sim	---	É instituc., mas se não o fosse, a coord. e um gr. de prof. o faria	anual (eventual / por inic. do prof. e coord.)	prof. da coord. de física	Sim. As deficiências enormes que existem no profissional de Engenharia e Arquitetura e Desenho Industrial, acabam sendo corrigidas (mesmo que parcialmente) com a formação técnica do aluno quando no 2o. grau.	O conteúdo é abordado c/ apoio de aulas práticas. Os conceitos são "na marra", abordados pelos professores menos competentes.
10 2 a.	Sim	---	iniciat. grupo professores	às vezes até semanal, mas em geral é semestra I	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas. (Neste ano o planej. foi conj. permit. interação entre os conteúdos)	Sim. O dá noções excelentes de Fís. e Matemát. principalmente. Para ingressar num 3o. grau visando cursos de engenharia é muito bom p/ quem fez o Outras áreas já não tem muito a ver com a formação do	Dando uma noção geral de diversos conteúdos para todos os cursos. Para entrar no 3o. grau do , é mais fácil já ter feito o técnico na mesma escola.
11 21 a.	Sim	---	iniciativa da coordenação	bimestral	prof. da coordenação de Física	Sim, no sentido de que o trabalho realizado é de bom nível, mas, o que deveria acontecer seria o emprego dos bons alunos no âmbito profissional (trabalho)	A Física é ministrada nos 3 anos do curso com boa carga horária, o que faz com que quase todo o programa seja atingido.
12 12 a.	Sim	---	exigência institucional	semestra I	prof. de Física junto c/ prof. de prof. do Núcleo Comum	Sim. Nem todos conseguem vagas no mercado de trabalho e continuam na Universidade os seus estudos.	Muito. Normalmente os melhores alunos da Universidade provém de curso técnic. Exemplo: todos os alunos do mestrado de vieram da Escola Técnica Federal de
13 11 a.	Sim	---	exigência institucional	anual	prof. de Física junto com prof. de discip. técnicas e de Núcleo Comum	Sim. Porque este aluno técnico carrega uma bagagem de conhecimento para continuar o 3o. grau.	Fazendo um trabalho sério e abrangente dos conteúdos ministrados no curso técnico, além de fazermos um acompanhamento paralelo (extra classe) aos alunos.
14 8 a.	Sim	---	iniciat. de grupo de prof.	semestra I	apenas por prof. da disciplina (infelizmente)	Não objetivo meu curso para o vest. Se alunos o fazem e conseg. ingressar no 3o. grau e ele fica satisfeito, tb fico. Se sua perg. é p/ saber se o curso téc. deve ser term. eu acredito q. sim, no ent. nesse país as coisas n. são feitas seriamente.	?

PERGUNTA ⇒	16	17	18	19	20	21	22
IDENTIFICAÇÃO ↓	Existe planeja mento?	Deve haver? Como deve ser?	O planej. é:	Freq. dos planej.	Participantes do planejamento.	Você se sente satisfeito pelo ingresso de alunos da Escola Técnica no 3o. Grau?	Como a Física contribui para esse ingresso?
15 12 a.	Sim	---	exigência institucional	anual	prof. da coord. de Física	Sim 1) Mostra que o nível da escola técnica é bom. 2) O aluno da escola técnica tem o direito de poder continuar com os estudos.	Na nossa escola, devido o alto nível que procuramos manter no ensino dessa disciplina.
16 21 a.	Sim	---	iniciativa da coordenação	semestra I	prof. da coordenação de Física	Sendo a gde maioria de alunos que não teriam chance de entrar no 3o. grau se não tivesse sido aluno da esc., acho muito bom qdo eles ingres. 3o. grau. Embora ache que perde a comunidade com o investimento na formação do técnico.	De forma bem significativa pois é maior responsável pela reprovação de alunos que pleiteiam a Universidade.
17 1 a.	Sim	---	exigência institucional	anual	prof. da coordenação de Física	Não vejo prob. nisso. Seria justo proibir esses al. de entrarem no 3o. Grau? Seria Legal? Acho que as Esc. Téc. não estão formando verd. téc. Eles irão aprender realm., cada um em seu local de trabalho (os que forem trabalhar como técnicos)	De forma insufic. Daí a necessidade dos cursinhos vestibulares.
18 1 a.	Sim	---	iniciativa da escola	anual	prof. de Física junto com prof. de disc. técnicas e de Núcleo Comum	A Escola é de "2o. grau" técnico.	O conteúdo das questões de vestibular é o conteúdo aqui trabalhado.
19 4 a.	Sim	---	exigência institucional	anual	professores da coordenação de Física	Sim, pois é uma perspectiva a mais para a vida do próprio aluno.	A Física ministrada aqui é a mesma ministrada em cursos colegiais, exceto pelo fato de ter uma carga horária menor.
20 3 a.	Sim	---	iniciat. de grupo prof. da coord. todas juntas	anual	prof. de física com prof. de discip. técnicas	Não. Está bastante baixo o índice de ingresso no 3o. grau, de alunos da Escola Técnica hoje.	Principalmente no desenvolvimento da capacidade de raciocínio do aluno.
21 14 a.	Sim	---	iniciativa pessoal iniciat. grupo professores	anual	prof. de física junto c/ prof. de discip. técnicas	Sim, de modo geral estes alunos estão na mesma área; exemplo: técnico de metalurgia faz engenharia metalúrgica.	Não obstante se trate de escola técnica, os conteúdos são os mesmos de um curso de científico.

PERGUNTA ⇒	16	17	18	19	20	21	22
IDENTIFICAÇÃO ↓	Existe planeja mento?	Deve haver? Como deve ser?	O planej. é:	Freq. dos planej.	Participantes do planejamento.	Você se sente satisfeito pelo ingresso de alunos da Escola Técnica no 3o. Grau?	Como a Física contribui para esse ingresso?
22 16 a.	Sim	---	iniciativa pessoal	anual	apenas prof. da disciplina	Sim. O aluno decide sobre seu futuro.	Contribui pouco no que diz respeito aos conteúdos ou partes da física clássica pouco desenvolvidos ou não ministrados pela disciplina na ETF...
23 20 a.	Sim	---	exigência institucional	semestra l qdo	prof. de Física c/ prof. de disc. técnica e de Núcleo Comum	Não obstante tratar-se de curso técnico, o aluno que ingressa no 3o. grau, dá a impressão de que está progredindo e estudando e muitas vezes colocando em prática a física estudada na escola	Geralmente é necessário o conhecimento de Física para o tal ingresso.
24 21 a.	já existiu	O planej.era feito consult.os prof.das mat. téc. Achava-o bom. Os prof.tiv.dific. p/causa de sua form. acadêm.	iniciat. coord.	semestra l	prof. da coord. de física	Sinto satisfação quando vejo um aluno com um potencial muito grande sendo um técnico e ingressando no 3o. grau, porque precisamos desenvolver um know-how brasileiro.	A maior. dos meus ex. são volt. p/sit. encont. na indúst. Tvez dev. fato de eu ser téc. e prof. Tb. sou afic. em teoria c/realiz.prát.Prob.vest.exig.conhec.teór . Por isso acho q.não contribuo p/ingres.
25 7 a.	---	De acordo com a resposta do item 11, nada posso afirmar.	---	---	---	Satisf.em parte. De certo modo é gratif. qdo sabemos que al. nossos obtm suc. no vestib. mas nos preoc. é que o obj. de uma esc. téc. é formar téc. para o campo de trab. No entanto, o ... não atde a dem. e por conseg. parte-se para o 3o. g.	O prog. do ens. de fís. na Esc. não cobre o exigido para o conc. vestib., no entanto os assuntos vistos na escola são dados com boa ênfase, o que tem ajudado nosso aluno nesse concurso.
26 2 a.	Sim	---	exigência institucional	bimensal	só prof. da disciplina	Como a Universidade do cobra somente a parte teórica os alunos têm a mesma facilidade que qualquer aluno de outras escola pública.	Vide resposta no. 21
27 23 a.	Sim	---	exig. instituc. iniciat.prof. iniciat.coord.	semestra l	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas e de Núcleo Comum	Sim, pois demonstra que mesmo não sendo o objetivo primordial, o ingresso no terceiro grau, os conteúdos por nós ministrados o capacita para vencer as dificuldades dos vestibulares, dando-lhes um embasamento crítico e científico.	Dando ao aluno a capacidade crítica de resolver questões após uma análise do problema formulado.
28 12 a.	Não	Sim. Deveria passar pelo colegiado, ou seja, pelo grupo.	---	---	---	Sim, permite ao aluno o conhecimento e a crítica que se faz das ciências.	Não vejo a necessidade específica do ensino de física, para o ingresso na universidade.

PERGUNTA ⇒	16	17	18	19	20	21	22
IDENTIFICAÇÃO ↓	Existe planeja- mento?	Deve haver? Como deve ser?	O planej. é:	Freq. dos planej.	Participantes do planejamento.	Você se sente satisfeito pelo ingresso de alunos da Escola Técnica no 3o. Grau?	Como a Física contribui para esse ingresso?
29 2 a.	Sim	Sim. O planejamento deve ser bastante flexível e que atenda a neces. dos alunos no profissionalizante	iniciativa de grupo de prof.	semestra I	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas	Sim, porque, apesar de fugir do objetivo da escola, eles conseguem ingressar no 3o. grau.	Fornecendo os conhecimentos básicos
30 6 a.	Sim	---	exig. instituc. iniciat.prof. iniciat.coord.	quando necessá- rio	só prof. coord. Física	Sim. Pois isso mostra que nosso esforço, com uma parte da aprendizagem do aluno foi recompensado	Como nós somos exigentes no nosso trabalho isso força os alunos estudarem com mais dedicação, contribuindo assim para uma melhor aprendizagem.
31 8 a.	Sim	---	exigência institucional	semestra I	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas	Evidentemente. É prova que o mesmo está evoluindo.	O próprio cont. teórico que ministramos é muito importante para o ingresso na universidade e até mesmo para o seu acompanhamento nos primeiros estudos de Física na Universidade
32 16 a.	Sim	---	iniciativa de grupo de prof.	de acordo com a necessid.	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas e de núcleo comum	Sim, porque ele terá maiores condições na sua área de atuação	Como em qualquer estabelecimento de ensino, dando os conteúdos de física
33 19 a.	Sim	---	iniciativa de grupo de prof.	semestra I	prof. de Física c/ prof. de discip. técnicas	Não. A função da ETF é formar técnico	Torna-se decisiva, por os alunos estudam quase todo o conteúdo de 2o. grau
34 20 a.	Sim	---	iniciativa de grupo de prof.	anual	só prof. coord. física (1o. ano) prof. Física c/ prof. disc. técnicas (2o. ano)	Pela valorização do 3o. grau em relação ao 2o. grau. A facilidade do aluno arranjar emprego com o 3o. grau é bem maior. Porém quando nosso aluno arranja uma boa colocação e não precisa de 3o. grau sinto-me muito mais feliz.	Nunca me preocupei com esse detalhe porque o curso da escola é um curso fim. A minha preocupação é a Física como pré requisito.

PERGUNTA ⇒	23	24	25	26/27	28	29/30
IDENTIFICAÇÃO ↓	Que função você acredita ser a de um curso técnico de 2o. Grau?	Em que medida a Física contribui para essa função?	A program. deve ser diferente?	Se sim, identifique diferenças. Se não, o que justifica a mesma programação?	A abordag. deve ser diferente?	Sim. Identifique diferenças. Não. O que justif. a mesma abord.?
1 22 a.	Prep.téc.qualif.p/merc.trab. e suprir a dem. nos vários ramos do setor produt. Entret. n há q se cercear as asp. e cond. dos indiv. na busca de mel. g de instruç, de cond.prof. e de vida, proc. a Univ.	De tds os modos. Como ciênc. q subsid. os proc. de transf. e des. tecnol., b como p possib., atrav. de seu método (cient) de análise, de contrib. p/ a form. do indiv.	Não	Objetiva/ as progr. não diferem eqto física-ciência. -- Não se trata de tratar a fís. eqto ciência. Ela é um todo. As abord. e a esc. de tóp. que nec. ser mais aprofund.	Sim	P/ csos de linhagens diferentes: QUI e ELN/ELT. O assunto Eletricid. e magnet. tem abordagens mais profundas no segundo curso, entret. os níveis de explic. científ. não se pode diferenciar.
2 2 a.	Creio q qqer q seja o tipo de cso, a fção básica deva ser a form. geral do indiv. O cso deve primar por uma visão ampla do mundo, da ciência e paralelo a isto, trabalhar o conteúdo específico.	Sdo base p/div aplic.téc., é ess. p/form. sólida, pois tecnol. avanç, mas os princ. perm. Um téc. n ultrap, precis. entender as leis ou princ.q estão por de tras da tecn..	Sim	A dif. está no espec. de cada cso. Aluno do cso téc prec. entrar em cont. c/ instrum., equip., q farão parte do seu dia-a-dia, eqto q um cso q vise a Un.. n tem esta necs.	Não	A Fís. é uma ciênc. ampla que lastreia mta áreas tecnol. Os princ. são os mesmos, seja p/cso téc ou não. A abord deve ser bast. prá, dentro dos conhec. trazidos pelo aluno.
3 19 a.	A fção principal é a form. do próp. téc. de 2o. grau para suprir o merc.de trab. Além do mais é uma alternat. de form. profis. p/ aqueles que n tem cond. ou não conseguem alcançar o 3o. grau.	Na med.em q ela seja inserida no aspecto soc., fazendo parte do cjunto d mat. d form. básica, na composiç d elem. p/ form. de um cid., estimul. s/ aspec. crít. e soc.	Sim	1) Conteúdo visando sua aplicab. imediata 2) Desenvolvimento crítico na sua aplicab. 3) Teoria e prática dada desenvolv. racioc. crít. nas ofic. e laborat.	Sim	1) Os conteúdos devem ser direc. spre em fção de cada cso, p. ex. eletricidade deve ser mais enfatizado p/ os csos de ELN e ELT. Estática deve ser enfatizado p/ EDF, etc
4 2 a.	Formação específica de técnicos	A Física é a base de tudo e a formação de um raciocínio rápido e eficaz	Sim	Deve ser dirigida para cursos específicos	Sim	---
5 1 a.	Formar al. cap. de ler e desenv. projetos e cap. de prom. transform em seu meio social. -- (Cso téc. visa setor ind. Mas está dim. esta demanda e aum. a de serviço. Mas os resp.n.est percebendo)	A Física contribui como disciplina básica para estas funções	Sim	A partir do planej., coment. na q 17. Como já disse ainda n tenho dados p/ resp.. Mas acho um absurdo a correria p/ terminar a prog.do 2o. g (3 liv texto em 2 a.)	?	Não tenho, condições de tecer comentários sobre esse assunto.
6 15 a.	Formar pessoas especializadas e qualificadas em diversos ramos (áreas)	A Física praticamente é a base de tudo, ela contribui de maneira direta e indireta, através de seus princípios e aplicativos.	Sim	Csos que n vêm eletricid. durante o período escolar deve ter pelo menos noções básicas da própria, e necessaria/ ministrados por professores de Física.	Sim	O aluno que não faz um curso téc. deve ver a fís. de maneira geral. O aluno que terá uma especializ. na área de const. civil, deve receber um tratam. espec, por ex. com a estática (mecânica)
7 19 a.	Form. téc. de nível e n ser trampolim p/o 3o. grau.--(A polit.educ.está na clas. dom. Al. do vêm dessa classe. N tem int. em parar no 2o. g. A "qualidade" do ens. exclui os de bx renda.)	A Física é uma disciplina básica em todos os cursos técnicos de 2o. grau do	Sim	EDF: Estática, Dinâmica, Circuitos Elétricos, Óptica, Dilatação Térmica MEC: Máq. Simples, Mov. Circular, Din. das Rotações	Sim	Os conteúdos devem ser abordados de uma forma mais aplicada do que teoricamente. As aplicações devem ter relações com os conteúdos específicos dos cursos.

PERGUNTA ⇒	23	24	25	26/27	28	29/30
IDENTIFICAÇÃO ↓	Que função você acredita ser a de um curso técnico de 2o. Grau?	Em que medida a Física contribui para essa função?	A program. deve ser diferente?	Se sim, identifique diferenças. Se não, o que justifica a mesma programação?	A abordag. deve ser diferente?	Sim. Identifique diferenças. Não. O que justif. a mesma abord.?
8 8 a.	Prep. p/ o trab. c/ uma fte base de con. ger.p/q 3o. g seja ap.uma opção e n uma exig.do merc.trab.Val. do prof. téc. pois ele n é um leigo.Cso téc deve dar uma cap. espec. e c/ prof. na área afim	Fornece conhecimentos sobre os princípios básicos da natureza, permitindo posterior aprofundamento	Não	O aluno faz um curso de 2o. grau técnico e não apenas técnico.	Não.	O 2o. grau pressupõe um nível mínimo de conhecimentos gerais
9 19 a.	Formação exclusiva do técnico como curso terminal. (deveria ser)	Vide resposta 11	Sim	Além da física tradicional, uma disciplina específica poderia existir.	Não	Vide resposta 11
10 2 a.	Sem dúvida nenhuma, não é a de preparar o aluno para a Universidade. Mas formar técnicos para exercer tal profissão. Mas o bom aluno do consegue ingressar na Universidade.	Quando nos preocupamos em detalhar assuntos da física citando aplicações práticas destes assuntos para cursos que têm interesse na área.	Sim	4 a/sem de Fís (cga hor. sup. a outras esc.) Os csos têm aplic. dos cont. de fís. Ela é reforç. na esc.Em out csos n téc. de 2o. g, det. ass. s retir. pq n. interessam	Sim	Nos cursos técnicos devemos nos deter mais em aplicações práticas que em outros cursos.
11 21 a.	Formação de técnicos de intermediação entre os trabalhadores "braçais"e o engenheiro. Uma espécie de mestre de obras.	Dar capacitação ao técnico para que ele possa analisar as orientações superiores e orientar o seu grupo de trabalho.	Não	Dar conhecimento de toda física do 2o. grau apesar de que poderiam ser dadas ênfases maiores em certas unidades de acordo com o curso.	Sim	Para os cursos de Construção Civil, ênfase em Mecânica, para cursos de Eletrônica e Elétrica, ênfase nas aplicações de eletricidade e Física Moderna e etc..
12 12 a.	Desenvolver mão de obra especializada para o mercado de trabalho.	Acima de tudo no sentido de dar um poder de análise dos problemas que acontecem na vida profissional de um técnico	Sim	Acentuação da parte experimental.	Sim	Deve-se dar ênfase à aplicações corriqueiras da Física da natureza.
13 11 a.	É de suma import. a exist. do cso téc. pois proporciona ao cidadão a oportunid. de desenvolver uma prof., além de dar base à continuação no 3o. grau.	A física é uma discip. abrang. e q dá base a qqr cso téc. e, por ser uma discip. que estuda os fenom. naturais, busca uma atenção pelo al. nos div. cont.q são ministrados	Sim	O conteúdo deve ser direcionado p/ cada curso e de forma abrangente pela sua necessidade	Não	Quando se busca o ensinamento de um determinado conteúdo nós buscamos a satisfação do aluno e atingi-lo com a melhor condição possível.
14 8 a.	2o.g, em geral, são csos mal resolvidos. Csos téc. tem hist. de ser.esc. p/ pobres Ideal: cso téc. terminal, dando ao aluno conhec. bás. das ciênc., dom. da lgua e prep.p/ ex.cidad. além prep. p/ profissõe	Pode contrib. na constr. de rac. lógico e claro. Fornece gde parte da estrut. conc. bás. p/ a compreensão das ativ. futuras, p/ q não seja só apert. de parafuso	Sim	A ordem no programa. Considero que o prog. de 2o. g é extenso demais, podendo ser enxugado e depend. do cso dev. ser ministr. alguns tópicos com mais cuidado	Sim	Em alguns tópicos dentro do programa (vide 26)

PERGUNTA ⇒	23	24	25	26/27	28	29/30
IDENTIFICAÇÃO ↓	Que função você acredita ser a de um curso técnico de 2o. Grau?	Em que medida a Física contribui para essa função?	A program. deve ser diferente?	Se sim, identifique diferenças. Se não, o que justifica a mesma programação?	A abordag. deve ser diferente?	Sim. Identifique diferenças. Não. O que justif. a mesma abord.?
15 12 a.	1) Formar técnicos a nível de 2o. grau. 2) proporcionar escolaridade	Tudo o que existe é formado ou funciona atendendo a leis físicas. Então o curso de Física é fundamental	Sim	O prog. de Fís. p/ cd cso deve satisf. às suas neces. imediatas. Por ex.: p/ o cso ELT é óbvio que dev. focalizar o ass. Eletricid. com bem + ênfase q no cso de Quím	Sim	Nos csos téc. os ass. de Fís. devem ser abord. direc. p/ o cso. P. ex.: os prob. prop. de Eletric. devem ser tais q sejam semel. aos prob. reais que o fut. téc. em ELT irá encontrar no exerc. da prof.
16 21 a.	Formar um elemento que seja a lig. direta entre a téc. avanç.e a mão d obra. As.sendo, a import. da form.do téc. é de gde valia, emb. não seja ainda rec. sua valid. p/ gde massa de empresários	Fís. sdo a ciênc. que est. e expca os fen.da nat. sua fção é mais imptante pois não se concebe des. tecnológ. sem a correspond. evoluç. do ens. e do cresc. da fís.	Sim	Explorar o que mais colabora para o entendimento da aplicação na área do curso.	Sim	Já justificado no item anterior.
17 1 a.	Preparar verdadeiros técnicos (com colaboração e orientação das indústrias locais) e também preparar os alunos para o ingresso no 3o. grau.	Em gde medida, pois a tecnol. é conseq. da fís., que, por sua vez, neces. muito da Mat., e, aqs. al. que forem prestar vest., normal/ proc.as Eng. e precis. mto da Fís.	Sim	Por causa da dupla função citada acima: formar técnicos e preparar para o vestibular.	Sim	Mesma causa, a tal da dup. fção.Nos curs. téc., além dos conc. e prob. tb são neces. lab., oficinas e mais detalhes de aplic. téc - detalhes técnicos de máq. e instrumentos
18 1 a.	Formar técnicos de 2o. grau	A Física faz parte do conteúdo básico do 2o. grau	Sim	A ordem da apresent. dos cont. deve atend. às neces. dos cursos Ex.: O curso de Mecânica neces. que o cont. Energia seja dado no 1o. ano.	Não	Quem diferencia a aplicação de determinado conteúdo é o professor da área técnica.
19 4 a.	Formar um técnico com uma formação humanista-científica que lhe permita uma evolução tanto téc. quanto a nível do ser humano, consciente em todos os planos (político, filosóf., econômico, etc)	Aumentando a capacidade da interpretação, a concentração, bem como mostrar ao aluno como a natureza funciona.	Não	O objetivo da física é a formação geral e não uma disciplina técnica específica.	---	A formação geral do aluno
20 3 a.	A func. do curs.téc. além de dar ao cidadão cond. médias de atuar na soc, pessoa e profissional/ não deve excluir a possib. da continuid. de estudo para aqueles que desejam.	Considero a Fís. a "número um" como contrib. na func. da prep. do cidadão atuante, pois possib. uma maior qualidade no desenvolvimento do raciocínio.	Não	O básico da física deve ser dado e apreendido por todos, com profundidade de assuntos quando necessário.	Sim	Quanto a profundidade e exigência, pois os al. podem responder, estão mais prepar. e pré dispostos a avançar na aprendiz. p/ ser um dos melhores na disputa do mercado de trabalho
21 14 a.	Preparar líderes com formação técnica, para atuarem entre os operários e os engenheiros.	Na medida em que subsidia para as cadeiras técnicas.	Sim	A principal preocupação (prioritária) é dar condições para o aluno entender os conteúdos de cadeiras técnicas.	Sim	Vide item 26

PERGUNTA ⇒	23	24	25	26/27	28	29/30
IDENTIFICAÇÃO ↓	Que função você acredita ser a de um curso técnico de 2o. Grau?	Em que medida a Física contribui para essa função?	A program. deve ser diferente?	Se sim, identifique diferenças. Se não, o que justifica a mesma programação?	A abordag. deve ser diferente?	Sim. Identifique diferenças. Não. O que justif. a mesma abord.?
22 16 a.	Capacitar o aluno formado para o "trabalho" de maneira geral.	Dar suporte teórico sufici/ para o aluno conhecer e aplicar as leis básicas dos fenômenos físicos para fundamentar as disciplinas técnicas e o trabalho "técnico"	Sim	1) Deve "mostrar" uma rel. direta c/ aplic. cotid. do c.téc. em questão. 2) É dif. tb por força do tempo exíguo (Temos 180 h/aula, enq. o tpo médio é + - de 300 h/aula)	Sim	1) Particulariza-se os conteúdos devido ao pouco tempo... 2) Relaciona-se c/ os cont. mín. exigidos nas especific. do curso. 3) Maior concret. c/ result. numéricos (aulas experim.)
23 20 a.	Acredito que se trata do preparo de auxiliares competentes para o trabalho ao lado de médicos, engenheiros e outros, completando equipes de trabalho eficientes.	Ao meu ver a Física contribui em qualquer função	Sim	Ao meu ver, é necessário que haja essa diferença principal/ que o nosso curso é semestral e não permite q se tenha um curso completo como quando anual	Não	A meu ver, a abordagem deve ser completa, clara e eficiente, desde que seja ministrada.
24 21 a.	A funç. de um curso téc. é fazer c/ q o al. saiba como funciona uma máq., quais as leis físicas, químicas e biológicas envolvidas na construção da máquina, o prejuízo ecológico que ela pode dar.	Fazendo c/ q o al. sinta em sua mente a lei física descob. A fís. nas esc. tec. n pd ser dada c/ exerc. de vest. A pressa em resolv. prob. mostra um pés. téc.	Sim	Alunos de MEC, REFRIG, EDF, SAN, precisam de eq. Bernoulli (2o. g. nem traz referência) SEGTRAB estuda Radioativid. q não interes. aos cursos 2o. g.	Sim	Um est. 2o. g. res. prob. e marca x. Já um est. curso téc. tem neces. sentir na pele a gdeza do result. pq ele vai lidar c/ máq. e proces. que vão atingir de imediato o ser hum. e ele n pd falhar.
25 7 a.	Formação do cidadão, dando-lhe uma profissão digna a nível de 2o. grau, para atender ao mercado de trabalho e, acredito, diminuir o fluxo de pretendentes à universidade.	Auxiliando na compreensão do fenôm. que ocorre na natureza, como suporte também no ensino das mat. téc. dando mais ênfase aos conceitos físicos.	Não	O ens. de Física deve ser o mais abrang. possível mesmo no ens. técnico, principalm/ qdo sabemos que boa parte do nosso alunado tenta o ensino de 3o. grau.	Sim	Devemos, sempre que possível, relacionar os conteúdos com atividade que futuramente o aluno irá desenvolver, ou seja, relacionar o ensino da Física com o ensino de disciplinas técnicas.
26 2 a.	Preparar a parte técnica profissional do aluno a nível do mercado de trabalho local.	Nos cursos de Mecânica, Seg. do Trabalho é praticamente uma ajuda direta. Porém não vejo muito isso nos cursos de Contabilidade, por exemplo.	Sim	Mais Física Prática. Mais conteúdos diferentes para cada curso.	Sim	Ver resposta no. 26
27 23 a.	De formar pes. cap. de realizar tarefas espec. no âmbito de sua formação, em empresas, atuando em lab., executando análises e controle de qualidade, bem como pesquisando nos métodos.	A fís. contr. dando ao téc. a consc. de q é prec. ser crítico em td as s/ ações e td os prob. dev ter sol. e q estas dev ser encontr. após anál. crit. da seg., rapid e < custo	Sim	A próp. peculiar. da formação profis. e os objet. q os curs. téc. se propõem a desenvolver no técnico e em suas atividades após a conclusão do curso	Sim	Os termos usados na exposição dos conteúdos ao nosso ver devem ter real integração com a área de atividades a ser desenvolvida pelos técnicos.
28 12 a.	Formar técnicos, embora este mesmo técnico não adquira, ao mesmo tempo, visão de cidadania.	Na medida única e específica de atender a necessidade das empresas, na produção de bens de consumo.	Sim	Deve ser ensinado com uma programação que atenda o técnico em uma formação mais integralizada.	Não	A física é universal, o seu conhecimento não é e não pode ser privilégio.

PERGUNTA ⇒	23	24	25	26/27	28	29/30
IDENTIFICAÇÃO ↓	Que função você acredita ser a de um curso técnico de 2o. Grau?	Em que medida a Física contribui para essa função?	A program. deve ser diferente?	Se sim, identifique diferenças. Se não, o que justifica a mesma programação?	A abordag. deve ser diferente?	Sim. Identifique diferenças. Não. O que justif. a mesma abord.?
29 2 a.	Formação de mão de obra especializada (técnico) Formação da personalidade do aluno.	---	Não	Não em parte. A prog. da fís. não pd se preoc. apen.c/ os curs téc. ou seja c/s form. espec, mas sim c/ s. form. geral, pois dev. formar o al. tent. abranger td os aspectos	Sim	Vetores p/ EDF ELT Estática p/ EDF Termologia e Termodinâmica p/ MEC Ótica e MHS p/ GEO
30 6 a.	A função de dar ao cidadão uma profissão, além de contribuir para as nossas indústrias com a preparação de técnicos, oferecendo a elas uma mão de obra especializada.	Auxiliando, como uma base de conhec., para a disc. técn. do determ. curso. Tb, desenvolvendo o racioc. levando o aluno a uma visão crítica da nat. que o cerca	Não	O aluno do curso técnico fica com um conteúdo de física, restrito em relação aos alunos do 2o. grau regular.	Não	Se o aluno do curso técnico visse o conteúdo com um todo, como se dá nos cursos comuns, ele teria uma visão.
31 8 a.	Depois de ser uma ferramenta muito forte nos estudos básicos da área de ciências exatas e tecnológicas, tb abre a mente do aluno secundar. para quais campos este aluno penetre.	A fís. contribui em tudo por tudo para qq funções que se pretenda caminhar, uma vez que os racioc. para a ativ. de se fazer exercícios são muito aguçados e fortes	Não	Se houvesse tempo, está lógico que a programação deveria ser a memas, uma vez que a física é uma só, existe toda uma estrutura no ensino da física.	Não	Ver resposta 27
32 16 a.	Capacitar o aluno para atuar na indústria, servindo como intermediário entre o engenheiro e o operador.	?	Sim	Deverá ser dirigida para a área de atuação do aluno.	Não	O conteúdo em si não, mas na prática sim.
33 19 a.	Formar técnicos competentes	Na medida que um programa é elaborado em função da necessidade de formação de um técnico e um bom cidadão.	Sim	Meânica: dispensa-se, por exemplo, Gravitação e Composição de Movimentos	Sim	Mais aulas práticas, menos exercícios e/ou técnicas de solucionar exercícios (tipo vestibular)
34 20 a.	A função do curso técnico de 2o. grau é colocar profissionais especializados no mercado de trabalho	A contrib. da Física é dar conhec. específicos dos fenôm. físicos e tb ajudar a resolver problemas de engenharia que envolve os pré requisitos da física	Sim	O curso de Física das esc. téc. têm que ser diferenciado para as matérias técnicas onde a física entra como pré requisito.	Sim	Nos cursos técnicos alguns assuntos você tem que se aprofundar visando o uso desses assuntos nas disciplinas técnicas.

PERGUNTA ⇒	31	32	33
IDENTIFICAÇÃO ↓	Semelhanças, curso técnico e 2o. grau regular	Diferenças, curso técnico e 2o. grau regular	Observações
1 22 a.	---	---	---
2 2 a.	Trabalhar a física do século XVIII enquanto estamos no fim do século XX	Dif. bás. é tentar vend a fís. c. um pcte de fórm. q servem p/ resolver ex., isto têm aconte. nos csos de 2o. g a nív. púb., principal/ partic. O al. não é estimul. a pensar, mas decorar os probl. e fórm. que servirão p/ resolução da prova do vestib.,	Gost.d regist. a dissoc. entre o ens. de 3o. g e o de 2o. g. A univ. está completamente alien. comunid.em q está inserida. N há pontes, n se integra aos prof. do 2o. g para prop mudanças. Mud.d abord., cont.. O pior é q têm estimulado, incentiv. através do vest. (como é atual/) a manter a situação. Precisamos de mud. p/ q pos. acomp. o mdo da tecnol., formar pes. capazes de competir e partic. de forma criat., contrib. p/ a humanid.
3 19 a.	---	---	---
4 2 a.	---	---	---
5 1 a.	---	---	Não fiz análise. Temo resposta s/ aprofund. Há apenas 1 ano lec. no 2o. g. Eqto no 3o. grau, fiz levant. sobre quais conc. eram abord. nas discip. profis. Foi possível priorizar conteúdos, dar ex. pertinentes. Para csos técn deveria ser feita a mesma coisa. Não se pode confund. um curso adequado c/ um curso de receitas de utilidades. A Fís. é uma disc. import. principal/ p/ a form. de modelos teóricos adotados por diversas ciências.
6 15 a.	Os dois cursos têm a mesma parte básica que é ver a física em todo o seu contexto.	Dependendo do curso, ai sim a física em seus tópicos que se relacionem com o curso específico, é que deve ser vista com mais propriedade.	---
7 19 a.	---	---	---

PERGUNTA ⇒	31	32	33
IDENTIFICAÇÃO ↓	Semelhanças, curso técnico e 2o. grau regular	Diferenças, curso técnico e 2o. grau regular	Observações
8 8 a.	---	Aulas de laboratório mais frequentes.	Acredito ser possível aulas de laboratório de física em parceria com os diferentes departamentos.
9 19 a.	Conteúdo básico	- As aulas prá. permit.a assimil. dos conceitos. - O 2o. grau normal adota como modelo de ensino a utilização de fórmulas como principal objetivo da ciência, como o fazem os profissionais de cursinhos pré vestibular.	---
10 2 a.	---	No : 1) fazemos mais exercícios de aplicação dos conteúdos; 2) temos mais práticas de laboratório; 3) temos mais aulas de física por semana; 4) as provas e avaliações sobram mais e melhor os conteúdos.	O planej. deste ano foi feito com prof. do núc.comum e prof. das áreas téc. de todos os cursos (assim pudemos descobrir jto aos prof. das áreas téc. quais são os conteúdos q têm mais prioridade para cada cso e, junto aos demais prof. do núc. comum tb coment. quais conteúdos de matemát. são importantes para a física, de que forma nós na física podemos levar o aluno a raciocinar mais, a se expressar melhor verbalmente, etc.
11 21 a.	---	---	---
12 12 a.	Não ensino fora do ensino técnico.	Não ensino fora do ensino técnico.	Sem relação com a pesquisa.
13 11 a.	Os conteúdos são os mesmos.	O conteúdo visa satisfazer a parte prática (técnica) do curso e a abordagem é mais direcionada para a necessidade do aluno.	Quando coloquei várias bibliog., visei sobretudo a neces. do aluno possuir em mãos um livro para efetuar sua leitura na disc.fís., considerando que, se o aluno já possui qquer autor desses mencionados, pode resolver o prob., pois livros em nossa região é muito caro.O import. é que nós procuremos realizar um trab. digno com todos os alunos, acompanhando-os e prestando esclarec. neces. à ampliação de seus conhecimentos.
14 8 a.	---	---	---

PERGUNTA ⇒	31	32	33
IDENTIFICAÇÃO ↓	Semelhanças, curso técnico e 2o. grau regular	Diferenças, curso técnico e 2o. grau regular	Observações
15 12 a.	---	---	---
16 21 a.	Somente na fase básica, depois não pode ser dada da mesma forma.	---	Acho que uma escola técnica os progrmas não podem ser os mesmos, pois a finalidade de cada curso não é a mesma. Também não pode haver uma programação única para todoss, pois as diferenças regionais estabelecem as diferenças de objetivos de cada curso. Por exemplo, um curso de mecânica em tem objetivos diferentes do realizado por uma Escola Técnica no --- Sem relação com a pesquisa.
17 1 a.	Creio que, de modo geral, e sem aprofundamentos, já citei as semelhanças e diferenças.	---	Sem relação com a pesquisa.
18 1 a.	---	---	---
19 4 a.	---	---	---
20 3 a.	---	Não há muita preocupação na consecução dos assuntos para o curso não técnico. No técnico, precisamos considerá-los como pré requisitos (um assunto do outro) para que não haja defasagem na preparação do técnico.	Não basta apenas o acompanhamento do ensino dado pelos professores de física pela coordenadora. Sentimos necessidade de acompanham. do superv. pedagógico, p/ que haja uma homogeneidade no ensino da escola. Mesmo que tenhamos um planejamento conjunto não conseguimos assegurar a integridade de metodologia na escola, uso do livro didático e até enfoques diferentes de assuntos dependendo do professor.
21 14 a.	As bibliografias são as mesmas.	Nos cursos de científico há muito mais aulas de física distribuídas em três séries (anos) Na escola técnica, em apenas dois anos.	Sempre observei que os professores "estanques" atrapalham muito, pois ficam na contra mão, a vida toda criando comparações por parte de alunos. Talvez haja excesso de democracia nas escolas, últimamente.

PERGUNTA ⇒	31	32	33
IDENTIFICAÇÃO ↓	Semelhanças, curso técnico e 2o. grau regular	Diferenças, curso técnico e 2o. grau regular	Observações
22 16 a.	A Física, como é tradução dos fenômenos naturais, requer seu conhecimento global e não segmentado (estamos em débito com o cumprimento dos conteúdos)	Particularizar conteúdos em vista de pré-requisitos de determinadas disciplinas técnicas (estamos entre a cruz e a espada)	---
23 20 a.	Para os cursos técnicos, só uma parte da física é vista.	No segundo grau são ensinados quase todos os conteúdos, pois ele dispõe de muito mais tempo.	Acredito q o est.da fís. está caindo a cada dia, pois não só os al. n têm tido facilid.e mesmo possib. de estudar, como tb os prof. deparam c/as mesmas dific. Est. em col. est. e na Univ. Fed., e posso afirmar que a dif. já é bast. sensív, apesar de no meu tpo, já o est. era consid. defic. Lec. em col. estad., e acho q nossa esc. téc. ainda é um lugar privilegiado. A falta de rec. financ. talvez seja a total respons. por tudo.
24 21 a.	O professor de física na sua exposição	Deveria haver, porém não consigo vê-las	Na nossa maneira de ver esses prob. pensamos em: 1) reciclar o prof. para que ele atinja o cso téc.; 2) Editar bibliog. afins; 3) Treinar o prof. usar o lab.; 4) Repensar o sistema atual de avaliação (dar uma nota apenas por uma, duas, três aulas de prova não dar para se ter uma ideia precisa do que o estudante sabe fazer. Outras observações em anexo.
25 7 a.	---	---	Como já citei em uma das resp., tenho mais tpo de esc. agrotec, onde forma-se mão de obra para o campo. Nesta esc.defendi ao máx. o ens. de fís. e encontrei mta adversid. por parte de col. de outras discip. Consid. o ens. de fís. fundam. principal/ com rel. ao lab.. Acred. q há um afastam. dos prof. de fís. no Br. Há tempo não se promove um congres.e isto dific. o int. do ens. da fís. por parte do aluno. --Sem relação com a pesq.
26 2 a.	Os mesmos conteúdos.	Menor carga horária.	Caro colega, a nossa escola técnica está sofrendo um desgaste de ensino muito grande e os laboratórios estão velhos. Temos ainda coordenação de ciência ao invés de coordenação de Física. Somente há dois anos temos concurso público para professores. Sem relação com a pesquisa.
27 23 a.	---	---	Sem relação com a pesquisa.
28 12 a.	Em tudo, ou quase tudo. Quase sempre são ensinados mecanicamente, não há crítica.	---	---

PERGUNTA ⇒	31	32	33
IDENTIFICAÇÃO ↓	Semelhanças, curso técnico e 2o. grau regular	Diferenças, curso técnico e 2o. grau regular	Observações
29 2 a.	A parte da Mecânica (cinem. e dinâm.) e parte da Eletricidade (eletrost. e eletrodin) Essa semelhança ocorre devido ao fato desses assuntos serem básicos para o conhec. dos alunos tanto do técnico como do 2o. grau	As diferenças citadas na questão 29 são específicas de cada curso pois esses assuntos são necessários para que os alunos, quando estiverem nas discip. profis. não tenham dificult. na assimilação dos conteúdos dos mesmos.	Nós prof. de Esc. Téc. não podemos nos preocupar apenas em formar técnicos, devido à situação em que o país se encontra (recessão, inflação crescente, desemprego, etc) Seria uma injust. para com esses alunos pois sabemos que nem todos que concluem um cso téc. conseguem trabalhar na sua área de formação. Logo, devemos atentar bastante para sua form. de maneira geral, mas sem perder de vista o objetivo do ensino técnico.
30 6 a.	---	Nos cursos técnicos a física é limitada aos conteúdos direcionados a eles. Já no 2o. grau normal, ela é vista com maior abrangência	Sem relação com a pesquisa.
31 8 a.	---	A diferença é só o tempo dedicado à física, que em outras escolas é maior.	Sem relação com a pesquisa.
32 16 a.	---	---	---
33 19 a.	Física acadêmica: programa e bibliografia comuns	ETFs: Física no 1o. e 2o. anos Outras Escolas: 3 anos	Sem relação com a pesquisa.
34 20 a.	A programação pode ser a mesma	O aprofundamento de alguns assuntos visando o bom desempenho nos cursos técnicos	Sugere a elaboração de um livro texto, produzido em cooperação com professores de várias escolas, que seja específico para o ensino técnico.

ANEXO 7

EXEMPLOS DE RESPOSTAS DOS PROFESSORES AO QUESTIONÁRIO - TIPO 2

ESCLARECIMENTO

As transcrições a seguir são partes das respostas dadas pelos professores das Escolas Técnicas Federais e CEFETs ao questionário do professor - tipo 2, transcrições estas que exemplificam algumas das observações feitas no item 3.3 do trabalho.

Visando preservar o anonimato, foram suprimidos tanto os nomes dos professores como quaisquer outros elementos presentes nas respostas (nomes das escolas, locais, etc.) que permitissem essa identificação.

**** * * * *

PROFESSORES E ALUNOS

"Professores. Esses devem ter antes de mais nada tempo integral na Instituição, para poderem preparar melhor suas aulas, tanto de teoria como de laboratório, considerando que para cada curso existirão "Físicas" diferentes. Além do mais, o professor estando o tempo integral na Instituição, pode ser liberado para cursos de aperfeiçoamento, treinamentos, planejamento, etc.. além de poder estar à disposição dos alunos."

"Além dessas duas coisas fundamentais, os professores, considerando que estão em tempo integral, deveriam ser envolvidos com algum tipo de pesquisa, relevante e de interesse do departamento e da escola. Pesquisas cujos resultados possam ser aproveitados em sala de aula e mesmo para cursos extracurriculares, como por exemplo, um curso sobre laser ou holografia".

"Os professores fariam reuniões semanais, para discutir questões referentes ao ensino da Física, para que o trabalho fosse mais ou menos o mesmo em todas as turmas."

"Anualmente os professores fariam curso de reciclagem e de atualização, como, por exemplo, os cursos promovidos pela Universidade coordenados pelos professores..... "

PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO

"Julgo que o ensino de Física nos cursos técnicos é BÁSICO, GERAL e FUNDAMENTAL. Como tal, deveria ter total prioridade. Assim, deveria ter uma carga horária ideal, ou seja, com 4 aulas teóricas semanais e 2 aulas práticas semanais, para cada série. As turmas de aulas teóricas deveriam ter, no máximo, 20 alunos e nas aulas práticas, estas turmas seriam divididas em 2 grupos de 10 alunos, em cada sala".

"Como já foi dito antes, todo conteúdo de Física deve ser visto no curso técnico das escolas federais. O mais apropriado seriam 4 aulas teóricas semanais e uma de prática de laboratório".

"Mesmo com a proposta acima, creio que deveriam existir algumas disciplinas gerais, tais como Física ou Matemática, específicas, que atendessem às maiores necessidades de cada curso. No caso de Física, para cada curso deveria ser dado uma ênfase especial, como mais Estática para o curso de Edificação, mais Eletricidade para os cursos da área elétrica, mais Dinâmica e Termodinâmica para o curso de Mecânica, etc."

"A disciplina Física deveria ser tratada como pré-requisito para todos os cursos técnicos. Que qualquer conteúdo de disciplina técnica fosse analisado em conjunto com os professores de Física, evitando o que acontece em nossa escola, onde a disciplina Eletricidade 1 é dada no primeiro ano do curso de Eletrotécnica, com total desconhecimento do aluno desta série sobre os fundamentos essenciais à compreensão da eletricidade".

MATERIAL ESCRITO

"O aluno da Escola Técnica não deve utilizar apostilas como material didático. O livro didático deve ser adotado e estudado de capa a capa. Não pode ser excluído nenhum assunto, pois o que o aluno deixar de aprender, futuramente como profissional pode precisar".

"Seriam utilizados também textos recentes, sobre física, educação, história, matemática, etc., que enriqueceriam o estudo que tivesse sendo realizado.

Estes textos seriam tirados de publicações de qualidade, como da revista da SBPC, Cadernos Catarinenses de Ensino de Física, etc.."

"De modo geral, na nossa escola, há uma divergência de opiniões com relação aos conteúdos a serem desenvolvidos e ao enfoque a ser dado. Há também uma dificuldade muito grande na escolha do livro texto, não conseguimos ainda encontrar um livro em que todos os professores se sintam satisfeitos em trabalhar".

"O aluno que não tem o hábito de ler livros sobre os conceitos aceitos pela comunidade científica jamais terá um bom referencial teórico para expressar as leis da natureza dentro de uma lógica matemática".

LABORATÓRIO

"O laboratório deveria ser muito bem equipado - laboratório PHYWE, por exemplo - contendo televisão e vídeo em cada sala, bem como microcomputador. Além desses equipamentos deveríamos ter salas adequadas com bancadas funcionais e bem projetadas, nas quais os alunos seriam assistidos pelo Professor e monitores".

"As aulas de teoria devem ser complementadas com aulas de prática de laboratório. Deve-se ter o cuidado para que as aulas de prática sempre sejam precedidas pelas aulas teóricas.

Tendo-se total disponibilidade financeira, o que há de mais novo na tecnologia dos equipamentos de laboratório deve ser adquirido. Quando o técnico recém-formado vai fazer o estágio obrigatório geralmente é em empresas privadas que continuamente estão renovando seus equipamentos. Devido a isto, o técnico passa a trabalhar com material de última geração, altamente moderno que não tem nada ver com os que existem nas atuais Escolas Técnicas Federais, considerados pelos alunos como museus ou peças pré-históricas".

"Em relação às aulas de laboratório, elas nunca podem ser expositivas. A aula que utilize ou torna-se muito enfadonha para quem está apenas assistindo. Cada bancada de 5 alunos em que ter seu material. O professor deve apenas supervisionar os experimentos. É de suma importância o contato do aluno com o material. Desta forma ele pode "sentir" o que acontece se fizer variar alguns parâmetros do que está sendo testado. Como o próprio nome diz, a prática de

laboratório deve ser "prática" e não apenas visual, pois assim, quando estiver na indústria ele já vai ter uma larga experiência no manuseio de equipamentos".

"Laboratórios. Esses devem ter mais equipamento moderno, e que atendam às necessidades de cada "Física". Vídeo e TV em cada laboratório. O número de alunos deve ser pequeno para que cada componente da equipe possa participar e o professor acompanhar com mais detalhes o andamento e relatórios das atividades".

"À sua pergunta, ideal, minha resposta seria a de desenvolvermos o ensino de Física de forma conceitual, desmatematizá-la no sentido exposto anteriormente, um ensino que combinasse os fundamentos com dados experimentais. Para tanto, não haveria separação entre aulas teóricas e práticas. O ensino seria único, a aprendizagem una e o ambiente de trabalho (sala de aula) um só".

A FUNÇÃO DA FÍSICA E DO ENSINO TÉCNICO

"Jamais pode existir a preocupação de preparar o aluno de ensino técnico para o vestibular, o responsável por isso deve ser o "cursinho".

A escola técnica que se preocupa em preparar o aluno para o vestibular prende-se em macetes e na necessidade de resolver problemas.

A primeira intenção deve ser de transmitir o conceito físico, em seguida averiguar se estes conceitos ficaram bem fundamentados através de questionamentos que relacionem casos com a vida diária".

"Um aluno de Escola Técnica tem que ser alertado desde antes do seu ingresso de que não está apenas cursando o 2º grau, está realmente aprendendo uma profissão, então deve ser transmitida ao aluno uma mentalidade de maturidade na qual ele deve se conscientizar de que deve reter o máximo de informações possível, pois é desta forma que ele vai adquirir toda estrutura tão necessária para o desempenho profissional. Outro alerta em relação a esta consciência de seriedade refere-se ao fato de que o país também precisa de engenheiros aptos para o desenvolvimento tecnológico do país. Sendo assim, nada melhor do que um bom técnico para que em breve passe a ser um bom engenheiro".

"O ensino de Ciências não pode nunca ser desvinculado do contexto social, pois os meios de comunicação assim como o meio no qual o aluno habita passam aos alunos idéias conflitantes com os conceitos aceitos pela comunidade científica, resultando em dificuldades na assimilação dos conteúdos.

A Física, por sua vez, tem que desenvolver três tipos de raciocínios: o raciocínio científico, o lógico matemático e a interpretação".

"A crise econômica em um país que não prioriza a educação cria enormes barreiras para o desenvolvimento de um ensino técnico de boa qualidade, porque este ensino deve antes de tudo preparar os alunos para participarem criticamente na construção de uma sociedade mais humana tomando frente no desenvolvimento social e não formar apenas o operário para ser explorado pelo patrão".

"Devemos atentar para o fato de que muitos não seguirão a profissão e sim farão vestibular e devemos dar suporte para esta parte também".

NOVOS CONTEÚDOS

"Abordar aspectos mais atualizados da Física - Relatividade, Quântica, Eletromagnetismo - correlacionando-os com os fundamentos de Galileu, Kepler, Copérnico, Newton, dentre outros".

"Buscar a inter-disciplinaridade com a Química, a Biofísica, a Ecologia e a Eletrônica. A Sociologia, a Filosofia, a Dialética e a Política devem, necessariamente, ser levadas em consideração no aspecto inter disciplinar no sentido de se buscar uma formação plena do cidadão. Desmistificar-se desta forma a "neutralidade" da escola, da educação e da ciência".

"O conteúdo, seria o utilizado atualmente e acrescentaria elementos de física moderna e de história da física".

"Para a produção e o uso de tecnologia com consciência, seria preciso ensinar aos alunos além da Física básica, a Física Moderna e a Relatividade de maneira que eles tivessem uma visão clara de como produzir tendo como base estes conhecimentos. Logicamente teríamos que fazer uma adaptação destes

conteúdos à carga horária que chega a ser de duas aulas por semana quando não tem feriados e eu não me considero em condições de fazê-la".

"Não seria um ensino conteudista. A base seria Mecânica, Eletricidade e Fundamentos de Física Moderna, diluídos ao longo de três séries do 2º grau".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antônio. Curso de física. São Paulo: HARBRA. 3v.
- ANGOTTI, José André Peres. Conceitos unificadores e ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo: SBF, v. 15, n. 1-4, p. 191-198, 1993.
- ARROYO, Miguel G. Operários e educadores se identificam: Que rumos tomará a educação brasileira? Educação e Sociedade. São Paulo, Cortez/Autores Associados/CEDES, n. 5, p. 5-23, 1980.
- BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. História da ciência e o ensino: onde terminam os paralelos possíveis? Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 29-35, 1992.
- BLACKWOOD, Oswald H. et al. Física na escola secundária. New York, USA, Fundo de Cultura, 1958.
- BONJORNO, Regina F.S. Azenha et al. Física. São Paulo: FTD. 3 v.
- BASTOS, João Augusto de Souza Leão de Almeida. A educação técnico-profissional: fundamentos, perspectivas e prospectivas. Brasília: SENETE, 1991.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. Lei de diretrizes e bases da educação nacional (lei 4024, de 20 de dezembro de 1961). Rio de Janeiro, CFE, 1962.
- _____. Conselho Federal de Educação. Ordenação em texto único das leis de diretrizes e bases da educação nacional e legislação conexa. Brasília, 1983.
- BRASIL. Diretoria do Ensino Industrial. Legislação do ensino industrial, 2. ed. Brasília, 1968.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Diretoria do Ensino Industrial. Lei orgânica do ensino industrial e legislação complementar. Rio de Janeiro, 1956.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Departamento de Ensino Médio. Legislação brasileira do ensino de 2º grau - Coletânea dos atos federais. Brasília, DEM, 1978.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Educação média e tecnológica - fundamentos, diretrizes e linhas de ação. Brasília: a secretaria, 1994.
- BREJON, Moysés. O Projeto e o ensino técnico. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. São Paulo, Pioneira, 1960.
- BRYAN, Newton A. Paciuli. Mutações técnicas e organizacionais e o ensino tecnológico. Cadernos Andes. Brasília: Andes, n. 10, p. 71-78, 1993.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Construção do conhecimento e ensino de ciências. Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 9-16, 1992.
- CARVALHO, Rocine Castelo de. Da concepção de ciência ao ensino de física. Dissertação de Mestrado. IF-FE/USP, 1993.

- CASTRO, Ruth Schmitz; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. História da ciência: investigando como usá-la num curso de segundo grau. Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis: UFSC, v. 9, n. 3p. 225-237, 1992.
- CATANI, Afrânio Mendes et al. Ensino de segundo grau e mercado de trabalho. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília: INEP, v. 70, n. 165, p. 208-223, 1989.
- CHIZZOTTI, Antonio. Pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo, Cortez, 1991.
- CUNHA, Luiz Antonio C.R. Política educacional no Brasil: A profissionalização no ensino médio. 2. ed. Rio de Janeiro: Eldorado, 1977.
- DAL PIAN, Maria Cristina. O ensino de ciência e cidadania. Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 49-56, jul/set. 1992.
- DÍAZ, José Antonio Acevedo. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS - una breve revisión del tema. Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales. Barcelona: GRAÓ, n. 3, p. 75-84, 1995.
- FÁVERO, Osmar et al. Políticas educacionais no Brasil: Desafios e propostas. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, n. 83, p. 5-14, 1992.
- FONSECA, Celso Suckow da. História do ensino industrial no Brasil. Rio de Janeiro. Escola Técnica Nacional, 1961. 2 v.
- FRANCO, Luiz Antonio Carvalho; SAUERBRONN, Sidnei. Breve histórico da formação profissional no Brasil. São Paulo, CENAFOR, 1984.
- FRANCO, Luiz Antonio Carvalho. O Ensino técnico industrial federal - das Escolas de Aprendizizes Artífices às atuais Escolas Técnicas Federais. São Paulo, CENAFOR, 1985.
- _____. Problemas de educação escolar. São Paulo, CENAFOR, 1986.
- FRANCO, Maria Aparecida C.; FRANCO, Maria Laura B. O ensino de 2º Grau: trabalho e educação em debate. Cadernos CEDES. São Paulo: Cortez, n. 20, 1988.
- FRANCO, Maria Laura P. Barbosa; DURIGAN, Maria Inês S. O aluno de cursos profissionalizantes a nível de 2º grau: um retrato sem retoques. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 48, p. 47-56, 1984.
- FRANCO, Maria Laura P. Barbosa. O ensino de 2º Grau: democratização? Profissionalização? Ou nem uma coisa nem outra? Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 47, p. 18-31, 1983.
- _____. A função social do ensino técnico agrícola. Educação e Sociedade. São Paulo: Cortez/CEDES, n. 22, set-dez/1985.
- _____. Avaliando o ensino médio no Brasil com vistas a uma nova estrutura educativa. Educação e Trabalho. Salvador: Fator, 1988.
- _____. Ensino médio: desafios e reflexões. Campinas, SP: Papirus, 1994.

- _____. Qualidade do ensino: velho tema, novo enfoque. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 83, p. 64-70, 1992.
- _____. Qualidade total na formação profissional: do texto ao contexto. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 92, p. 53-61, 1995.
- FRIGOTTO, Gaudêncio et al. Programa de melhoria e expansão do ensino técnico: expressão de um conflito de concepções de educação tecnológica. Contexto e Educação. Ijuí, RS: UNIJUI, n. 27, p. 38-48, 1992.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. Trabalho e educação: formação técnico profissional em questão. Cadernos Andes. Brasília: Andes, n. 10, p. 62-70, 1993.
- GARCIA, Nilson M. D. Caracterização do ensino de física nas ETFs e CEFETs. Atas do IX Encontro de Professores de Física das ETFs e CEFETs. ETRN: 07/1988. mimeo.
- GELPI, Ettore. Emprego, trabalho e cidadania. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 92, p. 70-73, 1995.
- GOMES, Candido Alberto da Costa. Modelos de mobilidade social no Brasil: educação acadêmica e profissionalizante em perspectiva histórica. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 40, p. 23-33, 1982.
- GONÇALVES, Dalton. Física do científico e do vestibular. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 5 v.
- GRUPO de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). São Paulo: EDUSP. 3 v.
- JDANOV, L. S; JDANOV, G. L. Física para o ensino técnico especializado. Moscou: Mir, 1985.
- KAWAMURA, Lili K. Ciência, tecnologia e educação nos 100 anos de República. Pro-posições. Campinas, SP: Unicamp; São Paulo: Cortez, n. 2, p. 36-49, 1990.
- KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 3-8, 1992.
- KUENZER, Acácia Zeneida. A escola de 2º grau na perspectiva do aluno trabalhador. Caderno CEDES. São Paulo: Cortez, n. 20, p. 48-57, 1988.
- _____. Educação e trabalho: questões teóricas. Educação e Trabalho. Salvador, Fator, 1988.
- _____. Educação e trabalho no Brasil, o estado da questão. 2. reimp. Brasília: INEP; Santiago: REDUC, 1991.
- _____. A questão do ensino médio no Brasil: a difícil superação da dualidade estrutural, in Trabalho e Educação (Coletânea CBE). Campinas, SP: Papirus: Cedes; São Paulo: Ande: Anped, 1992.
- _____. Ensino de 2º Grau:- O trabalho como princípio educativo, 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- LABURÚ, Carlos Eduardo. Construção de conhecimentos: tendências para o ensino de ciências. Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 23-28, 1992.

- LEITE, José Alfredo Américo. Metodologia de elaboração de teses. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.
- LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensino básico de química: problemas e perspectiva face a tendência sintética da ciência e a formação politécnica. Dissertação de Mestrado, Belo Horizonte, FE/UFMG, 1990.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986.
- MACHADO, Lucília R. de Souza et al. Trabalho e educação, (Coletânea CBE), Campinas, SP: Papirus: Cedes; São Paulo: Ande: Anped, 1992.
- MACHADO, Lucília R. de Souza. Politecnia, escola unitária e trabalho. São Paulo, Cortez, 1989a.
- _____. Educação e divisão social do trabalho. 2. ed. São Paulo: Editores Associados/ Cortez, 1989b.
- _____. Politecnia no ensino de segundo grau. Politecnia no ensino médio. São Paulo: Cortez; Brasília: SENEb, 1991.
- _____. Sociedade industrial x sociedade tecnizada: mudança no trabalho, mudança na educação. Cadernos Andes. Brasília: Andes, n. 10, p. 51-61, 1993.
- MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa. Conhecimento, currículo e ensino. Em Aberto. Brasília: INEP, n. 55, p. 45-53, 1992.
- PETEROSSI, Helena Gemignani. Formação do professor para o ensino técnico. São Paulo, Loyola, 1994.
- PILETTI, Nelson. Ensino de 2º Grau: educação geral ou profissionalização? São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.
- PRESCIVALLE, Odair et al. A função social do ensino técnico industrial de 2º grau: estudo sobre a condição e o comportamento de egresso de escolas técnicas em relação à educação e ao trabalho. Brasília: INEP, 1985.
- RAMALHO JÚNIOR, Francisco. Os Fundamentos da física. São Paulo: Moderna. 3v.
- RATTNER, Henrique. Planejamento da ciência para o desenvolvimento: comentário crítico. Educação e Sociedade. São Paulo: Cortez/Autores Associados/CEDES, n. 5, p. 80-88, 1980.
- RIBEIRO, Maria Luisa Santos. História da educação brasileira: a organização escolar. 7. ed. rev. ampl. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1987.
- ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. História da educação no Brasil. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.
- ROSEMBERG, Fúlvia. 2º grau no Brasil: cobertura, clientela e recursos. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 68, p. 39-54, 1989.

- SALGADO, Maria Umbelina C. A formação profissional e o ensino de 2º grau. Caderno CEDES. São Paulo: Cortez, n. 20, 1988.
- SALM, Cláudio. Escola e trabalho. São Paulo: Brasiliense, 1980.
- SCHEIBE, Leda et al. Estudar e trabalhar hoje para trabalhar e estudar amanhã: um breve estudo das representações de professores e alunos. In O Ensino Médio no Brasil - da ruptura do privilégio à conquista do direito, cap. VI. Brasília: INEP, 1992.
- SHIROMA, Eneida Oto. Sistema educacional e modernização tecnológica: O caso do Japão. Educação e Sociedade. Campinas, SP: Papirus, n. 45, p. 297-398, 1993.
- SILVA, Tereza Roserley Neubauer. 2º grau: É preciso enfrentar o desafio. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 74, p. 76-79, 1990.
- SOUZA, Nabiha Gebrim (Org.) Ensino médio: uma nova concepção unificadora de ciência, técnica e ensino. Politecnia no Ensino Médio. São Paulo: Cortez; Brasília, SENEb, 1991.
- TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola de 2º grau. Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis: UFSC, v. 9, n. 3, p. 209-214, 1992.
- ZIBAS, Dagmar L. Ser ou não ser: o debate sobre o ensino médio. Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 80, p. 56-61, 1992.
- _____. A função social do ensino médio na América Latina: É sempre possível o consenso? Cadernos de Pesquisa. São Paulo: Cortez/Fundação Carlos Chagas, n. 85, p. 26-32, 1993.