

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE TEOLOGIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**BARBARA WINIARSKI DIESEL NOVAES**

**UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DOS ANOS  
1960 E 1970 DOS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS FEDERAIS DO  
ESTADO DO PARANÁ**

**CURITIBA**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**BARBARA WINIARSKI DIESEL NOVAES**

**UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DOS ANOS  
1960 E 1970 DOS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS FEDERAIS DO  
ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neuza Bertonni Pinto.

**CURITIBA**

**2007**

N935o  
2007      Novaes, Barbara Winiarski Diesel  
          Um olhar sobre a educação matemática dos anos 1960 e 1970 dos cursos  
          técnicos industriais federais do Estado do Paraná / Barbara Winiarski Diesel  
          Novaes ; orientadora, Neuza Bertoni Pinto. – 2007.  
          225 f. : il. ; 30 cm

          Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,  
          Curitiba, 2007  
          Inclui bibliografia

          1. Matemática - Estudo e ensino (Secundário). 2. Professores de  
          matemática. 3. Ensino técnico. I. Pinto, Neuza Bertoni, 1939-. II. Pontifícia  
          Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação.  
          III. Título.

CDD 20. ed. – 510.712

**BARBARA WINIARSKI DIESEL NOVAES**

**UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DOS ANOS  
1960 E 1970 DOS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS FEDERAIS DO  
ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial à obtenção ao título de Mestre em Educação.

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Rosa Lydia Teixeira  
Corrêa  
Pontifícia Universidade Católica do  
Paraná

---

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente  
Pontifícia Universidade Católica de  
São Paulo

---

Profa. Dra. Neuza Bertoni Pinto  
Pontifícia Universidade Católica do  
Paraná

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2007.

Para  
**Terezinha, Humberto e Paulo José**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha querida orientadora Dra. Neuza Bertoni Pinto que me auxiliou e orientou na elaboração desse trabalho.

A minha banca examinadora: Profa. Dra. Rosa Lydia Teixeira Corrêa e ao Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente que muito contribuíram em todas as etapas desse trabalho.

À minha família, meus pais: Terezinha e Humberto; meus irmãos: Lígia e Gustavo; meus sobrinhos: Tayná e Bruno; meus sogros: Maria de Lurdes e José Paulo; meus cunhados: Sônia, Leonardo, Luana e Janaína pela ajuda emocional, financeira e espiritual.

Ao amor da minha vida: Paulo José pelo companheirismo, paciência e compreensão.

Às minhas amigas: Gabriele, Virindiana, Silvana, Simone, Iara, Ana Célia e Ana Cristina que sempre me encorajaram e me apoiaram em todos os momentos.

Aos professores: Celso Redi, Antônio Machado, Luis Carlos de Domênico, Roland Baschta Júnior, que gentilmente contribuíram com conversas informais e entrevistas.

Agradeço ainda a responsável pela Biblioteca da UTFPR, Lizette e as responsáveis pelo Arquivo Geral: Maria Cleide de Souza e Gilcélia Maioki pela atenção, disponibilidade e acessibilidade nas fontes documentais encontradas na Universidade Tecnológica do Federal do Paraná, antiga Escola Técnica Federal do Paraná.

Ao Prof. Dr. Mário Amorim pelas discussões, referências e fontes que muito contribuíram a minha pesquisa.

Ao programa de bolsas da CAPES pela oportunidade de acesso ao mestrado através do incentivo financeiro.

Aos professores do mestrado, funcionários da secretaria, pesquisadores de educação Matemática enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram com palavras, gestos, informações e amizade, muito obrigada.

## RESUMO

O estudo, de natureza histórica, teve como objeto a Educação Matemática, nos anos de 1960 e 1970, nos cursos Técnicos Industriais do Paraná no contexto do Movimento da Matemática Moderna (MMM). A fundamentação teórica apoiou-se principalmente em bibliografia disponível sobre: a educação nos cursos técnicos, Cunha (1977), Kuenzer (1989); a constituição das disciplinas escolares, Chervel (1990); a cultura escolar, Julia (2001); a história cultural, Certeau (1982); o MMM, Kline (1976), Valente (2003, 2006). Tendo como objetivo investigar, nas décadas de 1960 e 1970, as possíveis relações entre o Ensino Técnico Industrial Federal do Estado do Paraná e o MMM, o estudo utilizou fontes históricas localizadas em arquivos da antiga Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR), o cenário da presente investigação. Foram analisados planos de curso, manuais de alunos denominados “Auroras”, boletins informativos, jornais institucionais, Atas do Conselho de Professores e coleções de livros. Também foram realizadas entrevistas com quatro professores e um ex-aluno da ETFPR. O estudo mostrou que no início das décadas de 1960, a maior preocupação da escola era com a falta de formação científica dos professores de cultura técnica. Entre 1957 e 1962, a ETFPR realizou cursos de formação de professores através do acordo firmado com a Comissão Brasileiro Americana de Aprendizagem Industrial (CBAI). A organização e a cultura escolar da escola técnica após esse período seguiriam influenciadas fortemente pelas idéias de método, racionalidade, eficiência e de produtividade, inculcadas pelos americanos. Através dos documentos percebeu-se que muitos professores que lecionavam Matemática não eram formados nesse campo de saber. Havia um distanciamento entre os professores de Matemática e cultura técnica que se refletia em uma Matemática isolada, sem vinculação com as disciplinas técnicas. Na segunda metade da década de 1960 a ETFPR mantinha convênio com o Colégio Estadual do Paraná (CEP), sendo que alguns de seus professores participaram da elaboração do livro de Matemática Moderna para o ensino ginásial proposto pelo Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM). Esta participação não se refletiu numa mudança nos programas de Matemática do ginásio industrial e do colégio técnico pois os professores continuaram utilizando como referência livros anteriores ao MMM. Fatores como a baixa taxa de renovação dos professores de Matemática, a gradativa extinção do ginásio industrial a partir de 1970 e a falta de relação entre os cursos técnicos e o MMM podem ter levado a uma apropriação em forma de resistência por parte dos professores. No início da década de 1970, a adoção do sistema de ensino por objetivos baseado na taxionomia de Bloom resultaria numa grande preocupação com o planejamento e controle das atividades do professor. Alguns conteúdos pontuais de Matemática moderna foram introduzidos nos programas do curso colegial via livro didático porém a ETFPR não teve uma participação efetiva no Movimento Paranaense da Matemática Moderna. Através dos depoimentos dos professores percebeu-se que houve uma inserção não-oficial do MMM na ETFPR, mas foram encontrados poucos vestígios. Já na década de 1980, os professores de Matemática da ETFPR participariam da elaboração de uma coleção de livros de Matemática com uma metodologia específica ao ensino técnico.

Palavras-chave: Ensino Técnico Industrial, Educação Matemática, Ensino por objetivos, Movimento da Matemática Moderna.

## ABSTRACT

The study, which holds a historical nature, has as its primary object the area of Mathematical Education, in the 60's and 70's, focalizing the Industrial Technical Schools of Paraná State, Brazil, in the context of the New Math Movement (NMM). The theoretical foundations were mainly based on available bibliography about: Teaching on Technical Schools, Cunha (1977), Kuenzer (1989); the constitution of scholar courses, Chervel (1990); the scholar culture, Julia (2001); the cultural history, Certeau (1982); NMM review, Kline (1976). Assuming as object the investigation, in 60's and 70's, of possible relations between education in Industrial Technical Schools in Paraná State and NMM, the study utilized historical sources located in archives of the Federal Technical School of Paraná (in portuguese –ETFPR), which remains as the main scenery of this study. Materials like course plans, student manuals named "Auroras", information bulletins, institution periodics, teacher council proceedings and book collections were analyzed. Besides of, interviews were conducted with four teachers and one ex-student of ETFPR. The study has shown that in the beginning of 60's, the major preoccupation of the school was the lack of scientific formation of the teacher of the technical courses. Between 1957 and 1962, ETFPR has offered teacher formation courses in a collaboration agreement with Industrial Apprentice Brazilian-American Commission (in portuguese – CBAI). The scholar organization and culture of ETFPR after this period were strongly influenced by the following American ideas: methodical approach, rationality, efficiency, and productivity. The document analysis has shown that many math teachers did not have the necessary formation to teach the corresponding courses. The teaching of Mathematics was not properly related to the teaching of the technical courses. In the second half of 60's, the ETFPR has an agreement with the Paraná's State Gymnasium (in portuguese – CEP), that provided a common elaboration of the New Math Book for Gymnasium Education proposed by Nucleus of Dissemination of the Teaching of Mathematics (in portuguese – NEDEM). The ETFPR teacher participation had not reflected in a change of the Math Courses Plans of the industrial gymnasium and secondary school, whereas the teachers did not change the reference books previously used. Factors as the low teacher renovation tax, the gradual extinction of industrial gymnasium in the beginning of 70's, and the lack of relations between the technical schools and NMM maybe had led to an appropriation in a resistance form by the teachers. In the beginning of 70's, the adoption of a teaching system by objectives based on Bloom's Taxonomy resulted in a great care with the control of teacher's planning and activities. Some contents of New Mathematics were introduced in the courses books however ETFPR had not effectively participated in the NMM in Paraná. The teachers interviews has exhibited that there was a non-official insertion of NMM in ETFPR, but few traces were found. In 80's, the ETFPR math teachers had participated in the elaboration of a collection of mathematics books with a methodology that was especially focused on technical teaching.

Key words: Industrial Technical Teaching, Mathematics Education, Objectives Teaching, New Math Movement.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1	OBJETIVOS .....	10
1.2	METODOLOGIA.....	10
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	14
<b>2</b>	<b>O ENSINO TÉCNICO INDUSTRIAL NO BRASIL</b> .....	<b>16</b>
2.1	A ORIGEM E AS TENDÊNCIAS DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR DO ENSINO TÉCNICO ...	16
2.2	NOVOS RUMOS PARA O ENSINO TÉCNICO INDUSTRIAL.....	22
2.3	A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS .....	30
<b>3</b>	<b>A HISTÓRIA DA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ</b> .....	<b>40</b>
3.1	AS ORIGENS DA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ .....	40
3.2	A ECONOMIA PARANAENSE E OS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS .....	41
3.3	A INFLUÊNCIA DA CBAI NA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ .....	50
3.4	A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO NA ESCOLA TÉCNICA .....	55
3.5	O SISTEMA DE ENSINO POR OBJETIVOS.....	66
<b>4</b>	<b>VESTÍGIOS DA MATEMÁTICA MODERNA NA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ</b> .....	<b>80</b>
4.1	EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA.....	80
4.2	A RELAÇÃO DA ETFPR COM O CEP .....	84
4.3	A MATEMÁTICA SEGUNDO A IMPRENSA ESCOLAR .....	88
4.4	A DISCIPLINA MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS .....	93
4.5	A TRAJETÓRIA PROGRAMÁTICA DA MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS .....	96
4.6	A COLEÇÃO DE LIVROS DIRIGIDA AO ENSINO TÉCNICO.....	110
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>117</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>123</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>128</b>
	<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DE DOCUMENTOS</b> .....	<b>129</b>
	<b>ANEXOS – ALGUNS DOCUMENTOS HISTÓRICOS UTILIZADOS</b> .....	<b>137</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Progresso, tecnologia, desenvolvimento, novo ensino, nova Matemática. A Matemática Moderna foi o maior movimento de reforma do século XX. Surgiu nos anos sessenta para suprir os anseios de matemáticos, pedagogos, psicólogos e da sociedade em geral que necessitava de uma mudança nos conteúdos e na forma de ensinar Matemática para atender a um novo conhecimento científico e tecnológico que estava surgindo.

No Brasil, o movimento ganhou corpo com a criação em São Paulo do GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, sob a coordenação de um dos principais idealizadores brasileiros, Professor Osvaldo Sangiorgi. Pelas ações desencadeadas pelo referido grupo, as discussões aumentaram e o movimento se espalhou por vários estados do país.

Segundo Búrigo (1990, p.258), o discurso dos modernistas pregava a valorização da Matemática e sua adequação às novas necessidades sociais tendo como pano de fundo comum à bandeira do progresso, do desenvolvimento, da modernização e da aceleração tecnológica.

Neste contexto, o ensino técnico industrial teve um papel fundamental nos projetos econômicos da sociedade dos anos 1960 -1970, para os quais a aceleração do aprendizado da população, principalmente de baixa renda, permitiria o preparo de mão-de-obra qualificada e também a absorção de tecnologia importada dos países centrais, tanto no campo industrial como no campo de formação de consumidores para essa mesma tecnologia. Uma das principais características do ensino técnico seria a separação entre o pensar e o fazer, fruto da divisão do trabalho produzida pelo modo de produção capitalista.

No Paraná, a Escola Técnica Federal desempenhava o papel de formar mão-de-obra para a indústria e estava diretamente ligada ao desenvolvimento tecnológico do Estado. Basta saber qual era a situação dos cursos técnicos industriais nas décadas de 1960 e 1970, como era a Educação Matemática nesta modalidade de ensino e como foi a apropriação do Movimento da Matemática Moderna por parte dos professores e coordenadores.

Vários motivos nos levaram a pesquisar a Educação Matemática nas escolas técnicas. Um deles é trazer para o âmbito acadêmico discussões referentes a essa

modalidade de ensino, que possui tão escassa literatura, inserindo o discurso dos professores de Matemática do Ensino Técnico na História da Educação Matemática Brasileira. Acreditamos que “Cada resultado individual se inscreve numa rede cujos elementos dependem estritamente uns dos outros, e cuja combinação dinâmica forma a história num momento dado” (CERTEAU, 1982, p. 72).

Consideramos nesse estudo a importância de ampliar as fronteiras da Educação Matemática, buscando em sua história, marcas culturais que uma vez reveladas possam mostrar a singularidade das formas de inserção do Movimento da Matemática Moderna (MMM) em escolas como a Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR<sup>1</sup>), em cujas finalidades possam manter estreitas relações com os ideais modernizadores da disciplina Matemática. Caso contrário, procuramos identificar quais foram os fatores que levaram a resistência e falta de interesse pelos ideais modernizadores por parte dos professores do ensino técnico.

Outra motivação surgiu do interesse de compreendermos os mecanismos de poder presentes nas instituições escolares e também o interesse em percebermos as suas resistências possíveis a mudanças no caso específico da Educação Matemática. O estudo do passado:

Permite a uma sociedade situar-se, dando-lhe, na linguagem, um passado, e abrindo assim um espaço próprio para o presente: ‘marcar’ um passado, é dar um lugar a morte, mas também redistribuir o espaço das possibilidades, determinar negativamente aquilo que está por fazer e, conseqüentemente, utilizar a narratividade, que enterra os mortos, como um meio de estabelecer um lugar para os vivos. (CERTEAU, 1989, p.107)

Também vale ressaltar a importância dos estudos históricos regionais. Segundo Miguel (1999) as diferenças culturais, diversidades e peculiaridades regionais contribuem “para complementar ou enriquecer a história da educação, permitindo que a identificação das mesmas e sua compreensão no contexto nacional possibilitem uma nova síntese” (p.87).

Segundo Barros (2005, p.26), “É preciso considerar que aquilo que uma época ou sociedade considera digno de estudo poderá ser ou ter sido considerado irrelevante em outro momento histórico ou situação social”.

---

<sup>1</sup> Fundada em 1909, sofreu várias alterações na sua denominação. No início como Escola de Aprendizagem Artífices. Em 1942, como Escola Técnica de Curitiba (ETC), de 1966 até 1979 sua denominação era Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR), de 1979 até 2006 Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFETPR) e atualmente Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTPPR). Utilizaremos a denominação ETFPR por compreender a maior parte de nossos estudos.

Na qualidade de professora de Matemática e historiadora, meu problema de pesquisa é: Quais as possíveis relações entre a Matemática Moderna e o ensino técnico oferecido pelo ETFPR? De que forma e sob que condições a Matemática era ensinada na ETFPR durante as décadas de 1960 e 1970?

## 1.1 OBJETIVOS

Investigar, nas décadas de 1960 e 1970, as possíveis relações entre o Ensino Técnico Industrial Federal do Estado do Paraná e o Movimento da Matemática Moderna.

Objetivos específicos:

- a) Identificar as marcas do MMM no cotidiano escolar dos cursos técnicos do CEFET no período delimitado;
- b) Coletar depoimentos de educadores que lecionavam na escola técnica industrial federal na época do MMM;
- c) Descrever a inserção das idéias do MMM na ETFPR, nos conteúdos ministrados;
- d) Analisar o modelo de Educação Matemática enfatizado pelos cursos técnicos, levando em consideração a formação profissional x educação geral;
- e) Descrever a visão de ex-alunos da ETFPR sobre a Matemática ensinada nos cursos técnicos das décadas de 1960 e 1970.

## 1.2 METODOLOGIA

Muito mais que um simples olhar, recheado de conjecturas pretendemos direcioná-lo para desvios significativos, das manifestações complexas do objeto de estudo, valendo-se de uma “operação técnica” (CERTEAU, 1982). “O entendimento da história está ligado à capacidade de organizar as diferenças ou as ausências

pertinentes e hierarquizáveis porque relativas às formalizações científicas atuais” (CERTEAU, 1982, p.81).

Um dos desafios da pesquisa histórica é relacionar e diferenciar os acontecimentos e os fatos sendo que “O primeiro condiciona a organização do discurso; o segundo fornece os significantes, destinados a formar, de maneira narrativa, uma série de elementos significativos” (CERTEAU, 1982, p.103).

Neste trabalho procuramos utilizar uma abordagem histórico cultural para compreender como foi a inserção do Movimento da Matemática Moderna nos cursos Técnicos Industriais do Estado do Paraná. Nos valemos dos ensinamentos de Michel de Certeau (1982) para encarar a história como uma “operação” que pode ser apropriada enquanto atividade humana, enquanto prática. Também que a “a operação histórica se refere à combinação de um *lugar* social, de *práticas* ‘científicas’ e de uma *escrita*.” (CERTEAU, 1982, p.66). Entendemos a cultura como uma ciência interpretativa a procura dos múltiplos significados (GEERTZ, 1989) e a cultura escolar como normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar e as práticas como a transmissão de conhecimentos e a incorporação de comportamentos (JULIA, 2001).

Nosso objeto de estudo é a Matemática ministrada na Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR), conceituado estabelecimento de ensino, localizada na cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná e que muito tem contribuído para a formação de técnicos para as mais diversas funções da cadeia produtiva paranaense. A construção das fontes tomou como ponto de partida os documentos escolares disponíveis na Instituição, principalmente no Núcleo de Documentação Histórica (NUDHI) e no Arquivo Geral da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os documentos encontrados foram Atas de reuniões do Conselho de Professores, diários de classe, manuais de alunos denominados “Auroras”, planos de curso, grades curriculares, boletins informativos, jornais institucionais, documentos oficiais da instituição com regulamentos e normas das décadas delimitadas além de uma coleção de livros de Matemática confecciona pelos professores da instituição nas décadas de 1980. Uma grande dificuldade encontrada para os pesquisadores iniciantes é que no início da pesquisa queremos abraçar o mundo mas, segundo Barros (2005, p.47):

Os projetos mais ambiciosos devem ceder lugar às propostas mais exequíveis, e é preciso neste momento lidar com a perda: abandonar (ou adiar) a utopia do conhecimento que desejaríamos produzir em favor da

concretude do conhecimento que pode ser efetivamente produzido. Os recortes, agora menos por razões científicas do que por razões práticas, novamente se impõem.

Levada em conta nossas limitações e os recortes necessários ao bom andamento da pesquisa, inicialmente procuramos olhar para o conjunto de documentos de forma analítica, buscando averiguar como poderíamos proceder para torná-lo inteligível, investigando os vínculos existentes com o tema de pesquisa. Para o trabalho de campo organizamos um caderno de anotações, gravador e um câmera digital para fotografar os documentos. Depois de releituras e novas filtragens os documentos foram organizados em função das questões a serem respondidas.

Para Certeau (1982) a escrita da história deve se valer das “práticas científicas” que funcionam como regras que permitem controlar as operações destinadas a produção almejada.

A ênfase na dimensão histórica justifica-se pela problemática levantada que busca identificar os vestígios e marcas históricas de uma cultura escolar específica, no caso, construída no contexto histórico dos cursos Técnicos Industriais do Estado do Paraná em suas relações com o Movimento da Matemática Moderna de âmbito internacional e desencadeado no Brasil nas décadas de 1960 e 1970. Segundo o historiador cultural Chartier (1992) a noção de “apropriação” auxilia a compreender quais os usos dados aos objetos pelos sujeitos que ajudaram a construir uma nova cultura escolar. A análise dos documentos formais e não-formais e as entrevistas com os sujeitos da pesquisa ajudaram a compreender os motivos e as crenças que estão por trás das ações das pessoas e suas relações com a verdadeira prática pedagógica dos protagonistas da história. Sendo assim, os procedimentos utilizados foram a análise documental de fontes primárias e secundárias e as entrevistas semi-estruturadas.

A Análise Documental surgida da pesquisa histórica é um dos métodos de coleta de dados qualitativos, “baseados em documentos como material primordial, sejam revisões bibliográficas, sejam pesquisas historiográficas, extraem deles toda a análise, organizando-os e interpretando-os segundo os objetivos da investigação proposta” (PIMENTEL, 2001, p. 180). Lombardi (2004, p. 155) afirma que, “não é possível o entendimento dos objetos de investigação sem as fontes”. No decorrer da história o homem vai produzindo essas fontes. Nem toda ação histórica fica registrada, sendo assim a análise documental é uma das técnicas da pesquisa

histórica. Os documentos são um dos tipos de registro da história que, quando utilizados pelo pesquisador tornam-se fontes históricas. Segundo Barros (2005) “A fonte histórica é aquilo que coloca o historiador diretamente em contato com o seu problema. Ela é precisamente o material através do qual o historiador examina ou analisa uma sociedade humana no tempo”(p.63).

Historiografia, segundo Lombardi (2004), significa escrita da história, ou seja, registro escrito que na pesquisa historiográfica busca o estudo de fontes primárias e secundárias, pressupõe o uso de métodos e teorias para modelar o processo e o resultado da construção desse conhecimento historiográfico. O pesquisador deve suplantar sua contemporaneidade na hora de interpretar e coordenar as evidências da pesquisa para não cair numa interpretação errônea e distorcida do passado. A seleção do material deve ser pertinente com o seu objeto de pesquisa.

Segundo Pessanha *et al* (2004) as fontes primárias podem relatar uma história ainda não relatada nem analisada, pois alguns elementos de análise como por exemplo, valores, comportamentos, práticas escolares não são visíveis nos registros oficiais. As fontes primárias são elementos importantes para analisar práticas escolares, esclarecer lacunas de documentos, de memória, ou mesmo para alterar estereótipos cristalizados e reproduzidos através da utilização apenas de fontes secundárias. E ainda segundo Barros (2005, p.65):

O mais banal magazine, e talvez exatamente por causa desta banalidade, constituir-se-á para ele uma fonte privilegiada para perceber a vida cotidiana, os padrões de consumo, o vocabulário de uma sociedade, os seus modos de pensamento, sensibilidade e representação.

A organização do material deve seguir um rigor metodológico. Para Pimentel (p.184, 2001) organizar o material significa processar a leitura segundo critérios da análise de conteúdo, comportando algumas técnicas, tais como fichamento, levantamento quantitativo e qualitativo de termos e assuntos recorrentes, criação de códigos para facilitar o controle e manuseio.

Para melhor compreender as relações entre o Ensino Técnico e o MMM realizamos entrevistas com quatro professores de Matemática que ainda trabalham ou trabalharam na Escola Técnica Federal do Paraná durante as décadas em questão e um ex-aluno que atualmente é professor da instituição. Primeiramente procuramos estabelecer uma relação de empatia com os entrevistados. Segundo Verena (2004, p.101):

Uma relação de entrevista é, em primeiro lugar, uma relação entre pessoas diferentes, com experiências diferentes e opiniões também diferentes, que têm em comum o interesse por determinado tema, por determinados acontecimentos e conjunturas do passado. Esse interesse é acrescido de um conhecimento prévio a respeito do assunto: da parte do entrevistado, um conhecimento decorrente de sua experiência de vida, e, da parte do entrevistador, um conhecimento adquirido por sua atividade de pesquisa e seu engajamento no projeto.

Em seguida identificamos os entrevistados e definimos os objetivos de cada entrevista. Durante a execução das entrevistas utilizamos aparelho gravador para posterior gravação e análise dos dados que foi realizada de forma indutiva e contínua levando em consideração o contexto natural do objeto analisado. O nome dos professores e alunos entrevistados não foram revelados devido a dimensão ética da pesquisa. A estratégia principal das entrevista foi utilizá-las, não como instrumento principal da pesquisa mas sim como uma maneira de esclarecer algumas lacunas deixadas pelas fontes.

Através das fontes históricas e da memória viva de alguns professores da época, procuramos encontrar vestígios da cultura escolar presente na ETFPR para melhor compreender sua possível relação com o MMM.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Com o propósito de responder nossas questões, esta pesquisa se desenvolve em quatro capítulos acrescidos das considerações finais.

No primeiro capítulo descreveremos nossas motivações, a questão norteadora do trabalho, os objetivos a serem alcançados além da metodologia utilizada. A pesquisa utilizou uma abordagem histórico cultural relacionada com a História da Educação Matemática.

No segundo capítulo relatamos, em linhas gerais, o Ensino Técnico Industrial no Brasil, o origem e as tendências da organização escolar, as principais mudanças na legislação, além de algumas consideração sobre a educação Matemática nesta modalidade de ensino.

A história da Escola Técnica Federal do Paraná, suas origens, a relação com a economia paranaense, suas principais influências, a organização do ensino e o marcante ensino por objetivos foram narrados no terceiro capítulo.

O quarto capítulo, cuja finalidade é investigar as possíveis relações entre o MMM e os cursos técnicos industriais do Estado do Paraná, nas décadas de 1960 e 1970, versou sobre os principais aspectos do Movimento da Matemática Moderna e os vestígios da Matemática Moderna na ETFPR .

Nas considerações finais apresentamos uma análise dos estudos realizados nesta pesquisa.

## 2 O ENSINO TÉCNICO INDUSTRIAL NO BRASIL

Neste capítulo procuramos situar os cursos técnicos industriais no contexto sócio-político brasileiro, sua organização oficial a partir da Lei Orgânica do Ensino Industrial<sup>2</sup>. Para Michel de Certeau (1989) “ É, pois impossível analisar o discurso histórico independente da instituição do qual ele se organiza silenciosamente” (p.71). Faremos recorrências há tempos históricos anteriores ao delimitado buscando as origens dessa modalidade de ensino. Ressaltamos a concepção de ensino técnico, o público a que era direcionado e as principais mudanças na legislação que o regulamenta e em particular o Ensino Técnico Industrial. No final do capítulo discutimos a Educação Matemática nos cursos técnicos segundo concepções predominantes no cenário nacional.

### 2.1 A ORIGEM E AS TENDÊNCIAS DA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR DO ENSINO TÉCNICO

O desenvolvimento do ensino profissional desde o Império até o período Republicano passou por inúmeras transformações e mudanças de concepções.

Historicamente a escola, nas suas origens, não foi criada para preparar o homem para o trabalho. Segundo Manfredi (2002, p. 51), “Institucionalmente, ela foi criada para preparar grupos seletos para o exercício do comando, do poder e da direção social”.

Nos séculos que antecederam a Revolução Industrial a formação para os ofícios era passada de geração em geração no próprio local de trabalho, através da prática cotidiana, de forma intuitiva. O ensino informal foi durante muito tempo a única forma que mulheres e homens das classes populares dispunham para dominar as técnicas e métodos de um determinado ofício.

---

<sup>2</sup> “Em 30 de janeiro de 1942, o decreto-lei n.º 4.073 organizava o ensino industrial (Lei Orgânica do Ensino Industrial)” (ROMANELLI, 1982, p.154).

Os primeiros núcleos de formação profissional na época do Império, ainda no período escravocrata, ficaram a cargo dos colégios e residências dos jesuítas; eram as chamadas “escolas-oficinas de formação de artesãos e demais ofícios” (MANFREDI, 2002, p.68). Neste período, a maioria das atividades artesanais e de manufatura era realizada por escravos.

A herança do sistema escravocrata deixou marcas profundas na construção das representações sobre trabalho manual como atividade social e humana. A elite aristocrática e as pessoas em geral consideravam o trabalho manual de segunda ordem se comparado ao intelectual.

Nas primeiras décadas do século XIX, ocorre no Brasil mudanças econômicas e políticas significativas. A economia deixa de se basear unicamente no modelo agro-exportador e começa a criar indústrias estatais e privadas para subsidiar o comércio que interessava a metrópole. Paralelamente à melhoria do ensino escolar público o governo pretendia criar um ensino preocupado em “promover a formação da força de trabalho diretamente ligada à produção: os artífices para as oficinas, fábricas e arsenais.” (MANFREDI, 2002, p.75). As iniciativas de Educação Profissional ora partiam de associações civis (religiosas e/ou filantrópicas), ora de esferas estatais, ora da combinação de ambas.

Nos anos que compreenderam o Império, eram duas as concepções de educação profissional adotadas tanto pelo Estado quanto pela iniciativa privada,

[...] uma de natureza assistencialista e compensatória, destinada aos pobres e desafortunados, de modo que pudessem, mediante o trabalho, tornar digna a pobreza; a outra dizia respeito à educação como veículo de formação para o trabalho artesanal, considerado qualificado, socialmente útil e também legitimador da dignidade da pobreza (MANFREDI, 2002, p.78).

A escola profissional foi uma maneira encontrada pelo Estado para disciplinar os setores populares e conter possíveis manifestações contrárias a ordem pública, mas também havia uma preocupação com a qualificação da futura mão de obra necessária para os rudimentos da indústria nacional.

Durante a primeira república que compreende o período da proclamação (1890) a década de 1930, o país ingressava em nova fase econômica social, em virtude da aceleração dos processos de industrialização. Os projetos de infraestrutura para as cidades e a modernização tecnológica, mesmo que importada, geraram novas necessidades de qualificação profissional.

As escolas profissionais ganharam nova conotação e se transformaram em verdadeiras redes de escolas técnicas. Além dos órfãos e desvalidos, esse sistema de ensino iria abrigar as camadas populares dos centros urbanos, transformando os mesmos em trabalhadores assalariados. Controle e disciplina continuam sendo as palavras de ordem dos liberais, positivistas e até mesmo da Igreja Católica em relação a educação profissional. As classes dirigentes viam no ensino profissional uma maneira de conter os movimentos grevistas e as idéias anarquistas e sindicalistas dos operários imigrantes estrangeiros.

Em 29 de dezembro de 1906 ocorre a criação do Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio. Uma de suas atribuições era os assuntos relativos ao ensino profissional antecipando assim, a possibilidade de alteração por parte da União nessa área de ensino (BRASIL, 1906, p.114 -116). A concretização da lei que criou esse ministério permitiu a criação de uma rede nacional de escolas de aprendizes artífices nas capitais dos estados a partir do decreto nº 7566 de 23 de dezembro de 1909 (BRASIL, 1909, p.177). O objetivo explícito do decreto era preparar técnica e intelectualmente os filhos de um determinado segmento da sociedade e ao mesmo tempo afastá-los do vício e do crime.

Afonso Pena, ao tomar posse na presidência em 1906, de certo modo norteou o desenvolvimento das escolas profissionais ao considerar que: “a criação e multiplicação de institutos de ensino técnico e profissional, muito podem contribuir também para o progresso das indústrias, proporcionando-lhes mestres e operários instruídos e hábeis” (FONSECA, 1961, p.169).

A localização das escolas foi atribuída a questões políticas, como a influência do governo federal junto aos Estados e a oligarquia local. As finalidades educacionais da escola de aprendizes artífices eram, segundo Manfredi (2002, p.84):

[..] a formação de operários e contra-mestres, por meio do ensino prático e de conhecimentos técnicos transmitidos aos menores em oficinas manuais ou mecânicas mais convenientes e necessários ao Estado da Federação em que a escola funcionasse, consultando, quando possível, as especialidades das indústrias locais .

Apesar de amparadas pela lei, as Escolas de Aprendizes e Artífices foram implantadas em edifícios inadequados e com suas oficinas apresentando precárias condições de funcionamento. A escassez de mestres de ofícios especializados e de professores qualificados foram fatores decisivos que influenciaram diretamente a

baixa eficiência apresentada pelas escolas. Por ser direcionada a uma camada mais humilde da população, por muito tempo foi considerada uma escola que oferecia um ensino de segunda categoria.

As escolas tinham um grave problema com a evasão escolar onde em alguns casos passava da metade das matrículas do período. Quando os alunos adquiriam os conhecimentos mínimos para a ocupação de determinados postos de trabalho, abandonavam as escolas com o objetivo de empregarem-se nas fábricas ou nas oficinas.

A maioria dos ofícios ofertados nos Estados era de origem artesanal (marcenaria, alfaiataria e de sapataria) e em poucos casos manufatureira. Com exceção de São Paulo, havia uma “distância entre os propósitos industrialistas de seus criadores e a realidade diversa de sua vinculação com o trabalho fabril” (MANFREDI, 2002, p.84).

Durante a República Velha, as grandes transformações no modelo econômico brasileiro somadas a grande ebulição social resultaram em novas concepções de educação profissional (além da assistencialista e compensatória):

[...] concepção católico-humanista, orientada pelo trabalho como antídoto à preguiça, à vadiagem e às ideais revolucionárias, a concepção anarco-sindicalista de educação integral e, finalmente, a visão de formação profissional para o mercado de trabalho – para o exercício de funções e atribuições dos postos de trabalho, segundo padrões do regime fabril e do trabalho assalariado capitalista (MANFREDI, 2002, p.94).

Essas seriam as diretrizes que o ensino profissional seguiria ao longo do século XX. Os métodos empíricos e espontâneos da aprendizagem dos ofícios artesanais foram adquirindo uma racionalidade técnica da organização capitalista do trabalho.

A partir da revolução de 30, Getúlio Vargas, optou pelo modelo de desenvolvimento fundamentado na industrialização em larga escala, em substituição ao modelo de produção agro-exportador. Neste mesmo ano foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública e o seu ministro Francisco Campos desencadeia uma série de modificações na estrutura educacional através da Reforma Francisco Campos. As Escola de Aprendizes Artífices que antes era de responsabilidade do Ministério da Agricultura passa a ser responsabilidade do Ministério recém criado e passa a fazer parte do contexto educacional geral.

Segundo Romanelli (1982, p.128) a expansão da educação se deu, por mecanismos previstos em lei, de forma a favorecer o ensino acadêmico em detrimento do ensino técnico profissional. Os cursos técnicos não permitiam o acesso ao ensino superior e talvez esse tenha sido um dos motivos que orientou a população a procurar o ensino acadêmico em vez do ensino profissional.

A educação profissional no Estado Novo veio legitimar o modelo de separação do ensino escolar de acordo com a divisão das classes sociais. Os ramos do ensino profissional seriam destinados as classes menos favorecidas e o secundário destinado as elites condutoras. A lógica dualista de separação entre trabalho manual e intelectual era calcada na diferenciação e na distinção de classes sociais e persistia em forma de tradição.

Essa separação dos modelos de educação e a indefinição nos rumos da educação foram questionadas por um série de educadores e que resultou na elaboração e divulgação do “Manifesto dos Pioneiros”, em 1932. De acordo com Machado (1989), os responsáveis pelo 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 em uniformidade (p.33).

As preocupações dos Pioneiros e dos defensores do ensino profissional seriam contempladas mais tarde, em 1942, com as Leis Orgânicas do Ensino Industrial. Mas, algumas providências tomadas por eles favoreceram o desenvolvimento do ensino profissional. Entre elas, merece destaque a incorporação pelo Ministério da Educação dessa modalidade de ensino que agora passava a fazer parte do contexto educacional.

Até este período os cursos oferecidos pelos estabelecimentos de ensino profissional continuavam restritos ao ensino das profissões elementares às classes menos favorecidas. O seu ensino continuava em nível primário e os conteúdos mais voltados para a aplicação direta do ofício.

Para Romanelli (1982) mudanças significativas ocorreriam somente em 1942, com a elaboração das primeiras Leis Orgânicas do Ensino, entre elas a do Ensino Industrial (decreto-lei 4.073, 30/01/1942). O sistema oficial de Ensino Industrial foi

estruturado por iniciativa de Gustavo Capanema, que estava à frente do Ministério da Educação e da Saúde durante o governo Vargas no período do Estado Novo.

De acordo com Cunha (1977) vários foram os fatores que alavancaram a organização do Sistema de Ensino Industrial. Uma delas foi “a conjuntura econômica decorrente da segunda guerra mundial que criou condições para a organização do ensino técnico industrial, através do aumento provável da demanda de técnicos” (CUNHA, 1977, p.55) devido aos países envolvidos com a guerra diminuírem significativamente os produtos exportados para o Brasil. Outro fator foi a criação das empresas estatais como a Companhia Siderúrgica Nacional (1941) e a Fábrica Nacional de Motores (1942).

Uma das grandes alterações promovidas por esta Lei foi a definição do Ensino Industrial como sendo de segundo grau e destinado a preparação profissional dos trabalhadores para a indústria. Também, os alunos do curso industrial poderiam ingressar nos cursos superiores diretamente relacionados com o curso concluídos.

Para Romanelli (1982) apesar dos pontos positivos a nova legislação falha em pelo menos dois aspectos:

A primeira e talvez a mais importante delas se refere à falta de flexibilidade entre os vários ramos do ensino profissional e entre este e o ensino secundário.

[...] Outro aspecto lamentável dessa falta de flexibilidade manifesta-se nas oportunidades de ingresso nos cursos superiores [...] as leis orgânicas só permitiam o acesso ao ensino superior no ramo profissional correspondente. (ROMANELLI, 1982, p.156)

Neste mesmo período, uma legislação complementar das reformas do ensino profissional, o decreto-lei 4.048, de 22 de janeiro de 1942, criava um sistema de ensino profissional paralelo ao oficial, mantido pelas empresas. O órgão foi denominado Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI e era mantido pela Confederação das Indústrias que tinha a finalidade de organizar e administrar escolas de aprendizagem industrial em todo o país. O motivo da sua criação foi que devido a extinção das Escolas de Aprendizes Artífices as tarefas por ela desempenhadas passam a ser de obrigação das industriais.

Dessa forma a empresa industrial chama a si a tarefa de preparar em quantidade e qualidade seus profissionais, prescindindo do ensino regular e transformando-se, gradativamente, no modelo inspirador e parâmetro do ensino técnico em nosso país nos anos subseqüentes.

[...] a pedagogia do trabalho assume as características de um ensino 'prático' e parcial de uma tarefa fragmentada, ministrado no próprio local de trabalho ou em instituições especializadas de formação profissional. Este aprendizado, pelo seu próprio caráter fragmentário, não possibilita ao trabalhador a elaboração científica de sua prática, reproduzindo as condições de sua dominação pela ciência a serviço do capital. (KUENZER, 1989, p.48)

O ensino industrial passou a se organizar em dois ciclos: o primeiro, ministrado nas Escolas Industriais<sup>3</sup>, correspondente ao primeiro ciclo (ginásio) do ensino secundário; o segundo, ministrado nas Escolas Técnicas<sup>4</sup>, correspondente ao segundo ciclo (colégio) do ensino secundário. Embora tendo se sistematizado através das leis orgânicas, o ensino técnico permanecia como um ramo de ensino conducente unicamente à formação do profissional demandado pelo sistema produtivo, sendo assim um ramo terminal de ensino.

Os estudos realizados no sistema educativo profissional não podiam ser considerados pelo sistema de ensino de formação geral e vice-versa. Na década de 1950 observam-se as primeiras tentativas de superação da dicotomia entre o ensino geral e o profissional. A Lei nº 1.076/50 garantiu a equivalência no decorrer dos cursos e em 1953 a Lei nº 1.821 ampliou as medidas estabelecidas pela Lei 1.076, permitindo aos concluintes dos cursos técnicos industriais, comerciais e agrícolas a possibilidade de acesso a todos os cursos de nível superior, desde que se submetessem as exigências dos exames vestibulares.

## 2.2 NOVOS RUMOS PARA O ENSINO TÉCNICO INDUSTRIAL

O Ensino Industrial, após a configuração que lhe foi dada pela Lei Orgânica de 1942 passou por uma série de aperfeiçoamentos, sem sofrer no entanto, alterações na sua estrutura básica.

No final da década de 1950, instalava-se no país uma nova ordem nacional "educação para o desenvolvimento" e era necessária uma nova modalidade de ensino industrial, mais flexível, mais autônomo, mais adaptado as necessidade de

---

<sup>3</sup> As ordens de ensino eram: 1. Ensino Industrial Básico; 2. Ensino de mestria; 3. Ensino Artesanal; 4. Aprendizagem.

<sup>4</sup> As ordens de ensino eram: 1. Ensino Técnico; 2. Ensino pedagógico.

cada região do Brasil. O objetivo era permitir que as Escolas Técnicas pudessem se adaptar com maior agilidade as necessidades das industriais locais. Nesse ano, ocorre a reforma do Ensino Industrial, através da lei 3552 de 16 de fevereiro de 1959 que foi instituída durante o governo do presidente Juscelino Kubitschek e do ministro da educação Clovis Salgado.

A nova lei veio dar uma nova feição ao sistema propondo um novo regulamento e nova estrutura. As escolas técnicas federais passam a ter personalidade jurídica própria e, entre outras alterações, introduz a autonomia administrativa, didática, técnica e financeira deixando as mesmas de constituir um sistema de estabelecimentos uniformes, com organização e cursos idênticos. Segundo Cunha (1977, p.81), apesar da autonomia dada as escolas técnicas, o controle continuou com o Ministério da Educação e foi até aumentado porque ficava a seu cargo da diretoria do Ensino Industrial (DEI) a fixação dos currículos mínimos necessários para o registro dos diplomas dos técnicos formados nas áreas específicas.

Analisando algumas competências<sup>5</sup> da Diretoria do Ensino Industrial explicitadas na nova lei pudemos observar que o órgão ainda comanda as principais decisões de ensino, entre elas o controle da distribuição de fundos federais para manutenção das escolas, a determinação das diretrizes gerais dos currículos, aprovando as diretrizes propostas pelos Conselhos de Professores recém criados nas escolas federais. Também ainda ficou muito forte a influência na parte didática, inclusive na elaboração de material pedagógico.

Art. 21 Compete à Diretoria do Ensino Industrial:

[...] b) elaborar diretrizes gerais dos currículos, sistemas de notas e de exames e promoções;

[...] d) elaborar material didático e planos de cursos e de provas de rendimento escolar.

e) realizar estudos para sondagem e avaliação do rendimento escolar, eficiência e adequação dos cursos ministrados nas escolas;

[...] g) promover reuniões e seminários locais ou regionais, para fixação da política de cursos, de matrícula e de colocação dos alunos;" (LEI 3552/59 apud BOLETIM DA CBAI<sup>6</sup>, 1959b, p.7)

---

<sup>5</sup> Utilizada como sinônimo de atribuições.

<sup>6</sup> Boletim Informativo da Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial referente ao programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos da América, editado na Escola Técnica Federal do Paraná no período de 1958 a 1961 e utilizado como documento nesta pesquisa.

Além da finalidade de curso terminal a nova lei vem fortalecer a função propedêutica do ensino industrial técnico e possibilidade de continuar os estudos. Além das matérias práticas de oficinas,

haverá matérias de cultura geral, para alargar os fundamentos de cultura e possibilitar a inclusão do ensino industrial no regime de equivalência, e porque uma eficiente formação profissional deve repousar em uma boa formação humana ( LEI 3552/59 apud BOLETIM DA CBAI, 1959b, p.4).

Em relação a organização escolar as escolas de ensino industrial poderiam manter cursos de aprendizagem, curso básico e cursos técnicos. Os cursos de aprendizagem eram baseados em conhecimentos elementares e tinham o objetivo de preparar os jovens para ofícios qualificados. A idade mínima para ingressar nesse curso era 14 anos. Os alunos do curso de aprendizagem que desejassem ingressar no curso básico, poderiam fazê-lo mediante verificação prévia dos conteúdos. Já o curso básico de quatro séries, de caráter predominantemente geral, destinava-se aos alunos que já haviam concluído o curso primário e tinha como objetivo: “ampliar os fundamentos de cultura, explorar as aptidões do educando e desenvolver suas capacidades” (LEI 3552/59 apud BOLETIM DO CBAI, 1959b, p.5).

Os cursos técnicos, de quatro anos ou mais, eram de natureza especializada e tinham por objetivo: “desenvolvimento de funções de imediata assistência a engenheiros [...] ou para o exercício de profissões em que as aplicações tecnológicas exijam um profissional dessa graduação técnica” (LEI 3552/59 apud BOLETIM DO CBAI, 1959b, p.5)

Devido ao aperfeiçoamento das indústrias, que impôs a substituição do empirismo tradicional por métodos científicos ligados a produção e a produtividade, o técnico passou a ser um elo indispensável em algumas atividades da cadeia industrial. O técnico seria o profissional intermediário entre os engenheiros e os operários qualificados; cabendo ao engenheiro planejar, dirigir, projetar e calcular e ao técnico construir, controlar, detalhar, coordenar, operar e instruir. Para Cunha (1977, p.30) “ Uma pessoa começa a ser técnico quando o seu trabalho começa a depender mais de seus conhecimentos do que de sua habilidade manual ou de sua capacidade de direção”.

Evidencia-se a forte influência dos princípios de administração científica do Taylorismo onde uma das características principais é a separação entre as funções de preparação e as de execução. Para Taylor (2006, p.23) “a melhor administração é

uma verdadeira ciência, regida por normas, princípios e leis claramente definidos, tal como uma instituição”. Entre as idéias defendidas por Taylor (2006) estão a aproveitamento dos indivíduos de modo mais eficiente, com máximo rendimento, máximo de produção com um menor gasto de esforço humano, menor gasto de matéria prima, economia de tempo, utilização de métodos e instrumentos melhores. No novo sistema de administração desenvolvido por Taylor, o trabalho de cada operário é completamente planejado pela direção:

a administração deve planejar e executar muitos dos trabalhos de que até agora têm sido encarregados os operários ; quase todos os atos dos trabalhadores devem ser precedidos de atividades preparatórias da direção, que habilitam os operários a fazerem seu trabalho mais rápido e melhor do que em qualquer outro caso (TAYLOR, 2006, p.34).

Os quatro elementos que constituem a essência da administração científica são:

Primeiro – desenvolver para cada elemento do trabalho individual uma ciência que substitua os métodos empíricos.

Segundo – Selecionar cientificamente, depois treinar, ensinar e aperfeiçoar o trabalhador. No passado ele escolhia seu próprio trabalho e treinava a si mesmo como podia.

Terceiro – Cooperar cordialmente com os trabalhadores para articular todo o trabalho com os princípios da ciência que foi desenvolvida.

Quarto – manter divisão eqüitativa de trabalho e de responsabilidades entre a direção e o operário. A direção incumbe-se de todas as atribuições, para as quais esteja mais bem aparelhada que o trabalhador; ao passo que no passado quase todo o trabalho e a maior parte das responsabilidades pesavam sobre o operário (TAYLOR, 2006, p.41).

Com relação aos cursos técnicos industriais e a nova legislação de 1959, dentre os três cursos explicitados anteriormente o que sofreu a maior alteração foi o curso básico. Dentro da nova lei, o objetivo primordial do Curso Industrial Básico que correspondia ao ginásio era despertar o interesse dos alunos pelos processos industriais, além de desenvolver o espírito de cooperação, solidariedade, respeito pelos outros, planejamento e tomada de decisões. Despertar o interesse dos alunos do ginásio industrial poderia se configurar em uma maneira de conter os altos índices de evasão escolar.

Alguns irão indagar 'porque tanta ênfase em tornar este trabalho interessante? [...] Sabemos que somente uns 15% dos jovens que se matriculam nas escolas industriais completam os 4 anos de curso. Esta claro que 85% nunca conclui. Algumas dessas desistências podem ser causadas por problemas financeiros ou de família mas grande número de alunos deixa de concluir, simplesmente por falta de interesse (BOLETIM DA CBAI, 1960a, p.15).

O curso industrial básico também teve a finalidade de influenciar os jovens a mudar a sua mentalidade propensa a preconceitos contra a dignidade de certas formas de trabalho além de se configurar como uma orientação vocacional do aluno para desenvolver aptidões voltadas a técnica ao mesmo tempo que lhes garante a equivalência ao ginásio convencional. O espírito da técnica estava sendo semeado nas escolas industriais de todo o país.

No cenário mundial o planeta estava dividido entre duas grandes potências, os Estados Unidos e a antiga União Soviética sendo que a grande disputa entre os dois países se dava na corrida tecnológica. No artigo “Notícias de Ouro Preto”, discurso pronunciado por ocasião da ‘colação de grau’ dos técnicos metalurgistas de 1959 pelo paraninfo, Dr. Jayme Benedito de Araújo é possível observar os estágios de desenvolvimento científico dos Estados Unidos e a Rússia:

Engenheiros interplanetários em breve levarão o homem a outros mundos, iniciando a conquista do espaço e alargando as preocupações da humanidade. Os dois povos mais adiantados lançam mão dos meios de adquirirem a primazia bélica para fazerem valer a hegemonia política e, através dela, a preponderância comercial.

[...] Buscando, porém, as causas dos últimos sucessos, vamos verificar que os dois gigantes estão empenhados em uma batalha tecnológica sem precedentes, na qual vai levando a melhor aquele que preparou com mais afinco os seus soldados. Em última análise, estamos assistindo à batalha da instrução (BOLETIM DA CBAI, 1960c, p.10).

Havia uma preocupação crescente dos Estados Unidos em relação a superioridade da instrução técnica da Rússia. Na segunda metade da década de 1950 os russos estavam formando mais engenheiros que os americanos. O investimento pesado na instrução técnica além da mudança nos currículos escolares através da diminuição da abrangência das matérias de humanidades eram algumas das diretrizes desses governos estrangeiros. Em outro trecho do mesmo discurso:

Essa afirmação da superioridade da instrução técnica na Rússia vem agravar a disparidade numérica: nos últimos cinco anos aquele país diplomou 216.000 engenheiros, enquanto os Estados Unidos só diplomaram 142.000. Essas cifras tornam-se verdadeiramente astronômicas quando as comparamos com os 6.500 engenheiros que deixaram as nossas escolas no mesmo período.

[...]

A Rússia está procurando sobrepujar os países democráticos – os países do nosso lado – mediante o reforço dos seus quadros técnicos, aumentando o número de profissionais e elevando-lhes o nível de conhecimentos. Por isso criou entre os jovens a ‘mística da técnica’ e promoveu o entrosamento entre a escola e a indústria, por reconhecer que não é possível instrução sem prática de operação, e vice-versa. Além disso, os russos modificaram os currículos, aumentaram a porcentagem das atividades escolares relacionadas com as ciências naturais e reduzindo em sentido inverso o

ciclo das humanidades. Em resumo: menos ensino clássico e literário, mais ensino técnico e profissional (BOLETIM DA CBAI, 1960c, p.10-11).

Observamos o atraso tecnológico e de mão-de-obra qualificada do Brasil em relação a estes países. O Brasil estava no início de um desenvolvimento industrial mais acelerado, iniciado nos governos dos presidentes Getúlio Vargas, Eurico Gaspar Dutra e Juscelino Kubischek. Esse desenvolvimento não foi acompanhado de pesados investimentos em educação técnica, se comparados aos esforços despendidos pelas nações industrializadas há mais tempo.

Em entrevista ao Boletim do CBAI de dezembro de 1959, o prof. Virgílio Cavalcanti<sup>7</sup>, quando perguntado sobre quais os pontos em que mais acentuadamente se distancia o desenvolvimento do ensino industrial norte-americano, do nosso, respondeu:

O ensino industrial nos Estados Unidos já chegou a um ponto que ainda estamos muito longe de atingir. Lá é uma honra trabalhar com as mãos e, muito mais do que nós, o americano já se livrou do complexo do colarinho branco.

Não creio que o elemento humano no nosso país seja inferior ao dos Estados Unidos. Criem-se as condições necessárias e o ensino industrial tornar-se-á um dos sustentáculos do progresso do Brasil (BOLETIM DA CBAI, 1958b, p.13) .

Nos Estados Unidos as condições para o desenvolvimento científico e tecnológico estavam lançadas e se caracterizavam por uma situação totalmente diferente da brasileira. O desenvolvimento de pesquisas científicas freqüentemente se transformava em tecnologia nacional. Havia uma necessidade de um aprofundamento maior no estudo da Matemática e o governo americano tinha essa visão da importância do estudo da ciência para seu desenvolvimento interno e domínio externo.

Enquanto isso no Brasil entra em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 20 de dezembro de 1961, estruturando o ensino em 3 (três) graus: primário, médio e superior. O ensino médio, ministrado em dois ciclos (ginásial e colegial) abrangeu, entre outros, os cursos secundário, técnico e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário. Com relação ao ensino técnico de grau médio, a referida lei fixou normas para o funcionamento dos cursos industrial, agrícola e comercial. Somente com esta lei ocorre a articulação

---

<sup>7</sup> Técnico em mercado de trabalho, lotado na seção técnica do Rio de Janeiro, um dos mais antigos funcionários da CBAI.

completa entre os ensinos secundários e profissional, o que permitia que qualquer aluno do ensino secundário ou profissional ingressasse no ensino superior. Mas essa equivalência não conseguiu superar a dualidade, sendo que o ensino secundário manteve o privilégio de ser reconhecido socialmente.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ocorre uma grande mudança nas finalidades dos cursos técnicos, antes visto mais como uma formação terminal, agora visando a ingresso dos candidatos na universidade. A evolução dos cursos técnicos se fez “no sentido da coincidência entre o ensino técnico industrial e o ensino secundário. Primeiramente, fazendo com que a parte geral do currículo daquele fosse próxima da parte geral básica, deste último” (CUNHA, 1977, p.100).

Cada vez mais os jovens buscam o ensino superior como uma forma de ascensão social, uma vez que o modelo econômico de concentração de renda não deixava outras alternativas. Também devemos ressaltar a questão cultural de valorização do título de “ser doutor”. Neste período, o perfil sócio-econômico dos alunos dos cursos técnicos estava mudando. Segunda Cunha (1977) numa pesquisa realizada pelo MEC em 1967 nas Escolas Técnicas no Estado de São Paulo mostra que “os alunos dos cursos técnicos industriais deste estado são recrutados em sua maioria (75,5%) do ginásio secundário e muito poucos (2,8%) do ginásio industrial que, este sim, teria uma clientela de nível sócio-econômico mais baixo”(p.114).

Outros dados interessantes apresentados por Cunha (1977, p.117) referem-se ao número de técnicos matriculados no ensino superior no período de 1962-1966, da ordem de 33%, mostrando que os alunos do curso técnico industrial esperavam que a função dos cursos fosse propedêutica, um instrumento de ascensão social.

Por outro lado, a dificuldade das universidades absorverem as demandas, além dos interesses mais imediatistas do mercado fez com que o ensino técnico assumisse maior importância, no sentido de contribuir com as funções político-ideológicas do país, em termos da política de modernização. As escolas profissionalizantes ainda tinham como objetivo principal a formação de mão-de-obra qualificada para a indústria.

Prevaleceu esta orientação até 1971, quando da aprovação da Lei 5692/71, através da qual tentou-se implantar uma escola única em termos de uma educação profissionalizante para todos.

Acompanhando a nova legislação, surge uma proposta pedagógica que privilegia a tecnologia educacional - a pedagogia tecnicista. A tecnologia educacional representa a racionalização do sistema de ensino em todas as suas formas e níveis, ou seja, significa a absorção, pela educação, da lógica empresarial. Essa nova forma de abordar o processo pedagógico e sua administração, marcou a política educacional nas décadas de 1960 e 1970.

A pedagogia tecnicista pretendia inserir os modelos de racionalização do sistema capitalista na escola, exigindo que esta preparasse mão-de-obra para desempenhar funções requisitadas pelas empresas. Nessa pedagogia não são os professores e nem os alunos que decidem o que devem fazer, pois ambos estão submetidos aos materiais e processos produtivos. Neste aspecto a escola se assemelha a fábrica.

Essa tendência ganha força com a criação da lei 5692/71 que institui a profissionalização do segundo grau . Vale ressaltar que ao contrário do fracasso registrado no ensino profissionalizante de segundo grau:

[...] as Escolas Técnicas Federais gozavam de grande prestígio junto ao empresariado. De escolas antes destinadas aos desvalidos e aos desprovidos de fortuna no tempo em que eram Escolas de Aprendizes e Artífices, essas instituições se converteram em Escolas Técnicas, nas quais a grande parcela dos técnicos por elas formados, no contexto dos anos 60 e 70, eram recrutados, quase que sem restrições, pelas grandes empresas privadas ou estatais (SANTOS, 2000, p.220).

O ensino profissional sempre buscou se adequar às necessidades da indústria brasileira, que em diversos contextos demandou novos modelos para a formação da força de trabalho.

Mas outra hipótese levantada por Cunha (1977) nos leva a repensar sobre as reais finalidades das Escolas Técnicas Federais e o perfil de profissional desejado pelas grandes empresas multinacionais:

É possível apontar a tendência das grandes empresas, principalmente das multinacionais, de utilizar o menor número possível de profissionais formados pelas escolas técnicas industriais. Elas preferem contratar pessoas com uma certa educação geral para as submeter a um treinamento intensivo nas suas próprias instalações. Fazendo assim, elas estariam preparando seus profissionais de nível médio conforme suas estritas necessidades, a tecnologia empregada e as relações de trabalho vigentes em cada uma (CUNHA, 1977, p.186).

O perfil de profissional que a maioria das grandes empresas demandavam era pessoas treináveis que pudessem se adequar mais rapidamente as mudanças

das empresas empregadoras. O treinamento no próprio local de trabalho traria uma maior eficiência produtiva imediata para o empregador, mas limita a potencialidade profissional do indivíduo, deixando o empregado preso ao interesse imediato da produção.

Já a educação técnica formal associa o treinamento a uma educação de caráter geral visando a integração do indivíduo na sociedade. Além disso, dá ao indivíduo uma potencialidade mais ampla, tornando mais fácil sua adaptação a outros empregos e funções.

Podemos associar a Matemática ensinada nos cursos técnicos com o perfil de profissionais exigido pelas indústrias. Segundo (KUENZER, 1989) a maioria das empresas do parque industrial brasileiro queria a formação de operários qualificados. Esses operários poderiam ser considerados uma extensão das máquinas e um simples executor de tarefas? Para esses profissionais a Matemática necessitava ser muito avançada?

Já o profissional qualificado, sendo definido como “aquele que conhece a tecnologia, a prática e ainda tem bases suficientes para progredir dentro do campo profissional” (BOLETIM DA CBAI, 1960e, p.4) precisa das noções de cultura geral como Matemática, desenho além de amplos conhecimentos da tecnologia da sua profissão para o desenvolvimento das novas técnicas e o aprimoramento do seu trabalho (BOLETIM DA CBAI, 1960e).

### 2.3 A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS

A Educação Técnica não é um ramo de educação oposto ao da educação convencional. Segundo Vianna (1970, p.1) “oferece caminhos profissionais a jovens e adultos possuidores de inteligência prática que desejam ou necessitam obter aplicação imediata dos seus conhecimentos e aptidões em atividades produtivas”. Ela deve oferecer formação geral e tecnológica sendo que a base da Educação Técnica é sempre uma boa Educação Geral. “Quanto mais expressiva for a Educação Geral, mais econômicas e eficientes serão a Educação Técnica e a Formação Profissional” (VIANNA, 1970, p.11).

O técnico deve ter afinidade com a Matemática, sendo que sua formação está mais voltada para aplicações práticas do que para a sua teorização. Sua preparação nessa matéria é menos intensa do que a de um engenheiro, mas o técnico deve entender e ser capaz de aplicar os princípios científicos básicos e os que forem específicos do seu ramo.

O tratamento dos conceitos matemáticos, suas expressões e principalmente suas aplicações devem “dar aos jovens condições e instrumentos para a ampliação dos seus horizontes culturais, para as formas de pensamento autônomo e para a solução dos problemas com os quais venha defrontar-se na vida prática” (VIANNA, 1970, p.47). Segundo Chervel (1990) “Uma disciplina, é igualmente, para nós, em qualquer campo que se a encontre, um modo de disciplinar o espírito, quer dizer de lhe dar os métodos e as regras para abordar os diferentes domínios do pensamento, do conhecimento e da arte” (p.178).

A disciplina Matemática pode ser encarada como o alicerce, a base para muitas disciplinas de cultura técnica. A maior dificuldade do professor de Matemática que ministra essa disciplina nos cursos técnicos seria ter o conhecimento suficiente para escolher problemas de aplicação relacionados com a prática nas suas explanações teóricas. Caso o professor conseguisse relacionar a teoria Matemática com as aplicações práticas, a Matemática nos cursos técnicos industriais se configuraria como a ponte de ligação da teoria com a prática.

Na reportagem do Boletim da CBAI de abril de 1948, o prof. Arlindo Clemente<sup>8</sup> escreveu um artigo “Sobre o ensino da Matemática nas escolas de ensino industrial”. Dizia ele:

É comum dizer-se que a Matemática ensina raciocinar e, no ensino industrial, essa proposição assume caráter mais amplo. É a Matemática que desempenha o mais importante papel na formação mental do especialista. E daí resulta que ao professor de Matemática está adjudicada, talvez, a mais importante parcela da soma de conhecimentos que formarão o profissional competente (BOLETIM DA CBAI, 1948, p. 86).

Neste mesmo artigo Arlindo Clemente propõe que o professor de Matemática deva trazer a oficina para dentro da sala de aula “buscando escolher problemas de Matemática que sejam a tradução de fenômenos que se passam na oficina” (BOLETIM DA CBAI, 1948, p. 86). O objetivo dessa aproximação é transformar os

---

<sup>8</sup> Engenheiro Civil do Ministério da Agricultura; Chefe da Cadeira de Matemática da Escola Técnica Federal Celso Suckow da Fonseca localizada no Rio de Janeiro.

problemas abstratos da Matemática em problemas o mais concretos possíveis. Só que esse modelo de Educação Matemática só teria futuro caso os professores de Matemática tivessem contato freqüente com os professores de cultura técnica e adquirissem os conhecimentos técnicos necessários para formular os problemas com eficiência. Para Arlindo Clemente:

O raciocínio matemático é que transformará o antigo operário, empiricamente formado, no operário moderno muito mais capaz, porque com muito maior capacidade intelectual. E, sem dúvida, esta parcela de cultura é aquela que dará ao operário a possibilidade de ligar seu cérebro às mãos. Esta é a função da Matemática no ensino industrial (BOLETIM DA CBAI, 1948, p. 87).

A preocupação maior desse grande autor é a aplicação prática dos conceitos matemáticos às disciplinas técnicas do ensino industrial e a escolha dos conteúdos essenciais mínimos necessários a formação dos técnicos.

Em resumo, a Matemática no ensino industrial para que produza os frutos que só ela pode produzir precisa de:

- a) formação pedagógica de seus professores;
- b) bibliografia eficiente;
- c) revisão de seus programas;
- d) revisão dos horários, a fim de permitir aos alunos maior trabalho pessoal.

(BOLETIM DA CBAI, 1948, p. 87)

Nessa concepção, a Matemática para os cursos técnicos deveria se aproximar mais das oficinas do que dos cursos superiores, pois os cursos técnicos seriam uma formação terminal. Sua finalidade educativa teria um forte caráter prático e utilitário.

Só que esta aproximação esbarrava em vários entraves. No início da década de 1960, os professores do Ensino Técnico Industrial apresentavam vários problemas na sua formação que faziam com que a qualidade dos cursos deixasse muito a desejar. O Dr. Lauro Wilhelm, então diretor da Escola Técnica de Curitiba, aponta para dois fatores cruciais para a baixa qualidade dos cursos técnicos: a formação deficitária dos professores de cultura geral e de cultura técnica e a falta de controle sobre as atividades dos professores.

1. É lamentavelmente baixo o nível de formação da generalidade dos professores. Na parte de cultura geral, é comum encontrar pessoal de nível primário incompleto. Isto é particularmente prejudicial no que afeta à capacidade de expressão e, mesmo, compreensão do professor, devido ao conhecimento deficiente da língua. Na parte de cultura técnica e capacidade profissional, é igualmente desalentador o quadro que se apresenta, é comum o uso de práticas

contrárias ao conhecimento científico, conceituação deficiente sobre elementos técnicos, etc.

[...]

6. O ensino atual carece de um controle das atividades dos professores. De modo geral, cada professor tem completa autonomia pedagógica e, infelizmente, na maioria dos casos, usa desta liberdade para fazer um ensino deficiente, tanto no que diz respeito aos currículos, (incompletos, de nível muito baixo), como na parte didática (métodos deficientes, falta de controle da aprendizagem, etc.) (BOLETIM DA CBAI, 1959f, p.20).

Os professores de cultura geral e os professores de cultura técnica por não conhecerem suficientemente os princípios básicos das outras disciplinas acabam ensinando de maneira discordante, afastando qualquer possibilidade de aproximação.

O depoimento do prof. Ricardo Luís Knesebeck<sup>9</sup>, então aluno da Escola Técnica de Curitiba na década de 1950 retrata sutilmente essa separação:

Havia aqui, quando eu era aluno da escola, havia uma segregação, os professores de cima e os professores de baixo. Os professores de baixo iam tomar café lá embaixo, os professores de cima iam tomar café nessa saleta que era aqui do lado, mas veja que até os professores de cima (os professores de cima eram os de cultura geral, os professores de Português, Matemática, Química, Física, mesmo entre os professores de cima haviam muitos improvisados [...]) Meu professor de Matemática era um advogado, professor Hariel, que por falta de professor de Matemática tinha autorização para ensinar Matemática. (Ricardo Luís Knesebeck<sup>10</sup> – depoimento oral)

Neste período, a falta de conhecimento teórico dos professores de cultura técnica e também a suprimimento de vagas de professores de Matemática por profissionais de outras áreas também não privilegiavam essa aproximação.

O artigo de Ângelo Martignoni publicado no Boletim da CBAI de julho de 1951 e com o título “A Matemática na Prática e no Ensino” também procura mostrar a importância de aproximar a Matemática das oficinas e cortar o supérfluo. Seu discurso é recheado de pragmatismo, questiona a necessidade do estudo dos conteúdos que não estão relacionados diretamente com a aplicação prática. Admite que a Matemática é a razão para o progresso científico, mas que essa Matemática mais elaborada deve ser deixada para estudos posteriores porque não vai ao encontro das finalidades dos cursos técnicos.

---

<sup>9</sup> Foi aluno do Curso Industrial Básico no período de 1945 e cursista do CBAI em 1958 e professor de Física da Escola Técnica de Curitiba. Entre muitas das suas atividades foi diretor por dois mandatos no período de 1966-1972.

<sup>10</sup> Entrevista concedida ao prof. Dr. Gilson Leandro Queluz – NUDHI/CEFET-PR. Curitiba, 16/17 de maio de 1995.

Todas as ciências, engenharia nas várias aplicações, isto é, pontes e estradas, hidráulica, mecânica, eletrotécnica, etc, química, física, comércio etc. baseia-se na Matemática, assim como o progresso científico só foi e é possível por intermédio dela (BOLETIM DA CBAI, 1951, p.694).

O ensino da Matemática deve ser relacionado as aplicações práticas e uma aproximação com a Matemática exigida nas Universidades é segundo a autora “perda de tempo”. A Matemática é vista como uma ferramenta de aplicação imediata e não como a base para estudos posteriores por parte dos alunos.

[...] Observamos que muita coisa incluída nos programas, é puro diletantismo matemático, que não desenvolve a mentalidade <Matemática> do aluno, mas confunde as suas idéias e cria o tão falado complexo matemático, e de qualquer forma é pura perda de tempo.

Examinemos qualquer exemplo!

O homem aprendeu a contar até cinco e depois até dez, por ele possuir dez dedos e por isso mesmo a nossa numeração é decimal ou de base dez e não de base doze ou vinte ou cinqüenta ou outro número qualquer.

Qual a vantagem do aluno fazer operações com outra base que não seja dez? Nenhuma, então corta-se esta parte, bem assim as outras que só resultam de puro diletantismo, empregando este tempo no estudo de partes úteis, porque é fácil constatar que alguns alunos encaham numa raiz quadrada, ou numa simples expressão exponencial ou na simplificação duma simples expressão numérica, perdendo uma hora para um cálculo de dez minutos.

Nada vale saber definição de derivada ou integral, quando não se sabe aplicá-la perfeitamente; é necessário portanto mostrar como usá-la.

[...] Ainda me parece que falta no programa a discussão das equações com parâmetros úteis para resolver um grande número de problemas.

Os fins da Matemática, repito, são práticos, objetivos, precisa-se portanto, puxar deste lado e não perder tempo com curiosidades que poderão ser estudadas pelos que seguirem os estudos específicos nas faculdades.

Concluo observando que, se os conhecimentos atuais aumentaram, para não chegarmos a entendê-los e compreendê-los no mesmo prazo de cinqüenta anos atrás, é preciso eliminar o supérfluo. (BOLETIM DA CBAI, 1951, p. 695)

A finalidade do ensino técnico era a formação de mão-de-obra para a indústria, sendo assim a Matemática nesses cursos não tinha a necessidade de ser aprofundada, visto que seus alunos não iriam continuar os estudos.

No final dos anos de 1950, a discussão sobre a Educação Matemática nos cursos técnicos industriais ganha uma repercussão nacional. No Terceiro Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, realizado no Rio de Janeiro em 1959 e sob coordenação da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) o Ensino Industrial teve um temário próprio. O presidente da comissão era o professor Arlindo Clemente. A comissão contou com a participação de 34 congressistas, sendo que os principais temas abordados foram:

- 1) Metodologia de Ensino de Matemática nos cursos industriais básicos e técnicos.
- 2) Programas para o ensino de Matemática nos cursos industriais básicos e técnicos.
- 3) Sobre a uniformidade ou não dos programas de Matemática dos cursos industriais básicos e técnicos no território nacional.
- 4) O livro didático para o ensino de Matemática nos cursos industriais básicos e técnicos.
- 5) Correlação entre a Matemática e as disciplinas de cultura técnica dos cursos industriais técnicos.
- 6) Idem dos cursos básicos.
- 7) A Matemática e a tecnologia nos cursos industriais básicos.
- 8) Idem nos cursos técnicos.
- 9) A Matemática na oficina. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1959, p.28)

Na considerações gerais sobre o ensino industrial os professores concluíram que era necessário uma maior campanha com as famílias brasileiras, mostrando as vantagens do Ensino Técnico. Em relação a metodologia de ensino da Matemática nos Cursos Industriais foi concluído que na programação dos Cursos de Matemática é fundamental ter-se em vista:

- a) Objetivos dos Cursos;
- b) Coordenação das unidades a serem lecionadas;
- c) Suficiente flexibilidade que permita a adaptação às diferentes regiões do país e a evolução da Matemática. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1959, p.223)

Foi sugerido um programa mínimo de Matemática que seria encaminhado à Diretoria de Ensino Industrial como diretriz em torno da qual girariam os programas adotados em cada Escola. Não foi especificado se o programa era referente ao curso industrial básico ou curso técnico industrial, provavelmente seja em relação ao primeiro. Nesta época o número de matrículas do curso técnico industrial era muito baixo, por exemplo, na Escola Técnica de Curitiba haviam 42 alunos matriculados nesta modalidade de ensino enquanto do curso industrial básico haviam 439 matrículas (CEFET-PR, 1985, p.28). O programa mínimo sugerido pelos professores era:

- 1<sup>a</sup> Série:
  - 1 Grandezas e números. Operações.
  - 2 Múltiplos e divisores.
  - 3 Frações
  - 4 Morfologia geométrica
  - 5 Metrologia
  - 6 Números Complexos
- 2<sup>a</sup> Série
  - 1 Potenciação e radiciação
  - 2 Razões e proporções. Médias.

- 3 Relações trigonométricas do triângulo retângulo.
- 4 Simbologia e expressões algébricas
- 5 Operações algébricas.

#### 3ª Série

- 1 Equações e sistema de 1º grau.
- 2 Introdução à geometria Dedutiva.
- 3 Perpendiculares, oblíquas e paralelas. Ângulos.
- 4 Polígonos.
- 5 Congruência de triângulos.
- 6 Ângulos na circunferência.
- 7 Semelhanças de polígonos.

#### 4ª Série

- 1 Equações e sistemas de 2º grau.
- 2 Trinômio do 2º grau.
- 3 Relações métricas no triângulo e no círculo
- 4 Polígonos regulares
- 5 Áreas e volumes. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1959, p.224)

Não observamos do programa de Matemática apresentado uma grande diferença em relação ao programa do ginásio aprovado no segundo congresso brasileiro do ensino de Matemática (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1959).

Em relação a correlação entre a Matemática e as disciplinas de cultura técnica dos Cursos Industriais foi aprovado que além da função formativa a Matemática deveria “ ser encarada como instrumento imprescindível à solução de problemas que os aprendizes encontrarão no curso [...] e no decorrer da sua vida técnico-profissional” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, 1959, p.225). Para isso os professores deveriam ensinar fatos específicos do ofício com os quais eles se defrontariam nas oficinas.

Nos dois congressos do ensino da Matemática seguintes não houve mais um temário específico para o ensino industrial.

A CBAI (Comissão Brasileira - Americana de Educação Industrial) que será estudada no próximo capítulo, também patrocinou a confecção de livros relacionados ao ensino técnico e matérias correlatas. Na reportagem “Livros que a CBAI publicou” encontram-se algumas obras de cultura geral. As obras referentes a disciplina de Matemática são:

Série A – Cultura Geral [...]

N.º 4 – Caderno de Matemática – ( 1ª , 2ª, 3ª e 4ª séries) Arlindo Clemente – 2ª edição (esgotado)

N.º 5 – Matemática para Curso Técnico (Vol. 1 Álgebra, Vol. 2 Trigonometria) – Arlindo Clemente (Esgotado)

N.º 6 – Noções de Análise Algébrica – Arlindo Clemente (Esgotado)

N.º 7 – Noções de Geometria Analítica – Arlindo Clemente (Esgotado)  
Várias [...]  
- Tabelas – Potências, raízes, circunferências, áreas dos círculos e tabelas trigonométricas (BOLETIM DA CBAI, 1959f, p.5-6,9).

Durante a década de 1960, o professor Arlindo Clemente continuaria confeccionando livros didáticos direcionado aos cursos técnicos colegiais. Pela sua formação em engenharia, talvez ele tivesse a capacidade de associar as necessidades dos cursos técnicos em relação a Matemática. Os dados do livro eram: “Ensino Técnica Industrial – Arlindo Clemente – Matemática – Volume II – Livro Técnico S.A., 1968”. Neste volume havia os programas referentes ao primeiro e ao terceiro volume. Resolvemos analisar brevemente essa obra por ter sido publicada durante o período do Movimento da Matemática Moderna e voltado ao curso técnico industrial que é o objeto de nossa investigação.

No prefácio da obra, o autor considera o curso Técnico um curso final e não um meio para atingir as escolas de engenharia sendo que os conteúdos apresentados no livro são os conteúdos que ele, com a formação de Engenharia, acha necessário à formação de um técnico de grau médio.

Os conteúdos abordados no programa de Matemática são os espaços vetoriais, matrizes, noções de cálculo diferencial e integral, além de outros conteúdos como álgebra, geometria, trigonometria, análise algébrica e geometria analítica.

Os conteúdos são apresentados de forma linear, tradicional, sem nenhuma contextualização com os problemas matemáticos referentes aos cursos técnicos. Em todo o livro não há nenhum exemplo desta natureza sendo todos abstratos, formais e com um rigor matemático explícito. Será que nem mesmo um autor tão próximo das aplicações práticas seria capaz de tornar a Matemática mais voltada para a aplicação?

Na Escola Técnica Federal do Paraná, a visão que alguns professores era de que a “Matemática é ensinada no curso acompanhando o nível de conhecimentos e necessidades profissionais” (BOLETIM DA CBAI, 1960e, p.3).

Talvez não fosse necessária haver essa aproximação com as matérias técnicas, pois a Matemática é uma disciplina de formação geral considerada uma ferramenta para as disciplinas técnicas. Se os alunos realmente aprendessem um conceito matemático eles conseguiriam aplicá-lo a suas necessidades. O professor de Matemática não precisaria necessariamente buscar exemplos das matérias

técnicas, o aluno sozinho deveria ser capaz de identificar essas aplicações. Devido a formação dos professores de Matemática está “é apresentada e por si própria divorciada do sentido físico, e chamam-se depois os estudantes para que liguem essa Matemática isolada e sem sentido a situações reais” (KLINE, 1976, p.186).

Sobre outro ponto de vista, a Matemática é considerada a base das disciplinas tecnológicas mas também está a serviço do capital e das formas de trabalho impostas pelo mercado “é ele que determina, a partir da necessidade de exploração cada vez mais eficaz da força de trabalho comprada, o saber necessário e as formas de comportamento convenientes que devem caracterizar o trabalhador no modo de produção capitalista” (KUENZER, 1989, p.12) “tirando do trabalhador a possibilidade de pensá-lo, criá-lo, controlá-lo” (KUENZER, 1989, p.30). O desenvolvimento da ciência em função do capital contribui para aumentar a força produtiva do capital e em conseqüência aumentar a dominação.

A educação para a maioria dos trabalhadores se constitui em um ensino prático e parcial de tarefas fragmentadas que são ministradas no próprio local de trabalho ou em instituições especializadas. O que as empresas buscam, em sua maioria não é um profissional técnico qualificado mas sim um operário que realiza suas tarefas de maneira automática. Para a maioria dos trabalhadores, qual a Matemática exigida, necessária?

Na pesquisa realizada no ano de 1982 por Kuenzer (1989, p.114-115) em que autora busca compreender as relações de produção e a educação do trabalhador ela expõe os comportamentos esperados dos funcionários pela empresa (uma grande multinacional de Curitiba) em cinco graus. Os comportamentos esperados em relação a Matemática em cada grau são: para o Grau 1, adição e subtração com números inteiros e leitura direta de instrumentos; Grau 2, aritmética, compreendendo as quatro operações inclusive com decimais e frações; o uso de fórmulas simples, quadros, tabelas, desenhos, especificações, programas, uso de instrumentos de medição ajustáveis e graduáveis que requeiram interpretação; Grau 3, Matemática de oficina, desenhos complicados, especificações, quadros, tabelas, vários tipos de instrumentos de medidas ajustáveis; Grau 4, o uso de Matemática avançada de oficina, de desenhos complicados, especificações, quadros, tabelas, fórmulas do manual de instrução e para o Grau 5, o uso de Matemática superior na aplicação de princípios de engenharia e no desenvolvimento de operações práticas. Somente

esse último grau da empresa, reservado a poucos profissionais que equivale a quatro anos de formação técnica ou universitária.

Conforme pronunciado por Kuenzer (1989), mesmo na década de 1980, eram poucas as funções na indústria que necessitavam de um conhecimento matemático mais avançado.

### **3 A HISTÓRIA DA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ**

Neste capítulo, buscamos num primeiro momento, fazer uma breve cronologia das principais mudanças ocorridas na denominação e nas modalidades de ensino oferecidas pela Escola Técnica Federal do Paraná. Em seguida destacamos a expansão dos cursos técnicos industriais em função do desenvolvimento da economia paranaense. São abordadas as principais ações governamentais, o cenário curitibano, o prestígio da Escola Técnica Federal do Paraná, o aumento do número de vagas e da procura pelo Ensino Técnico Industrial a partir da segunda metade da década de 1960.

O terceiro momento refere-se à forte influência americana na formação de professores para o ensino técnico industrial no início da década de 1960. Através da análise dos Boletins da CBAI identificamos a propagação da cultura americana de planejamento, racionalidade técnica e controle das atividades, além das principais características do ensino técnico americano e as diferenças em relação ao modelo brasileiro. Esse episódio histórico mudaria os rumos da Escola pois os professores que fizeram o treinamento nos próximos anos exerceriam cargos importantes na instituição.

O quarto momento refere-se a organização do ensino na Escola Técnica Federal do Paraná frente as mudanças na legislação ocorridas no ano de 1961. Para isso nos baseamos principalmente no estudo das Atas do Conselho de professores da escola. Abordamos a elaboração dos currículos, cumprimento dos programas, distribuição das aulas de Matemática, formas de avaliação e questões pedagógicas.

Finalmente, no último momento abordamos a sistema de ensino por objetivos, instituído na escola a partir do ano de 1969 e que mudaria radicalmente a metodologia de ensino da Escola Técnica Federal do Paraná.

#### **3.1 AS ORIGENS DA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ**

A história da Escola Técnica Federal do Paraná começou com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices em várias capitais do país pelo então presidente,

Nilo Peçanha, em 23 de setembro de 1909. No Paraná, a escola foi inaugurada no dia 16 de janeiro de 1910, em um prédio da Praça Carlos Gomes. O ensino era destinado a garotos de camadas menos favorecidas da sociedade, chamados de “desprovidos da sorte”. Aos poucos, a escola cresceu e o número de estudantes aumentou, fazendo com que se procurasse uma sede maior. Em 1936, a Instituição foi transferida para a Avenida Sete de Setembro com a Rua Desembargador Westphalen, onde permanece até hoje. O ensino tornou-se cada vez mais profissional até que, no ano de 1937, a escola começou a ministrar o ensino de 1º grau, sendo denominada Liceu Industrial do Paraná. Cinco anos depois em 1942, a organização do ensino industrial foi realizada em todo o país. A partir disso, o ensino passou a ser ministrado em dois ciclos. No primeiro, havia o ensino industrial básico, o de mestria e o artesanal. No segundo, o técnico e o pedagógico. Com a reforma, foi instituída a rede federal de instituições de ensino industrial e o Liceu passou a chamar-se Escola Técnica de Curitiba (ETC). Em 1943, tiveram início os primeiros cursos técnicos: Construção de Máquinas e Motores, Edificações, Desenho Técnico e Decoração de Interiores. Antes dividido em ramos diferentes, em 1959 o ensino técnico no Brasil foi unificado pela legislação. A escola ganhou, assim, maior autonomia e passou a chamar-se Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR). Em 1974, foram implantados os primeiros cursos de curta duração de Engenharia de Operação com ênfases em Construção Civil e Elétrica. Quatro anos depois, em 1978, a Instituição foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), passando a ministrar cursos de graduação plena. A partir da implantação dos cursos superiores, deu-se início ao processo de “maioridade” da Instituição, que avançaria, nas décadas de 80 e 90, com a criação dos Programas de Pós-Graduação.

Atualmente a Instituição passou por mais uma reformulação transformando-se em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Nossos estudos delimitam-se as décadas de 1960 e 1970, quando a instituição se chamava Escola Técnica Federal do Paraná. Nas próximas seções pretendemos relacionar os cursos técnicos ao desenvolvimento econômico paranaense.

### 3.2 A ECONOMIA PARANAENSE E OS CURSOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS

A industrialização efetiva do Paraná só viria na década de 1960 com a expansão da rede elétrica, mas, a extração, beneficiamento e comércio do mate, proporcionou um certo nível de industrialização, que embora incipiente, gerou modificações socioeconômicas e político-culturais, propiciando alterações no contexto educacional da década de 1920 (MIGUEL, 1997). A baixa industrialização da erva mate, exigia apenas que o trabalhador tivesse os conhecimentos básicos e se adequasse ao socialmente estabelecido, não impunha a necessidade de uma formação profissional mais elaborada. A maioria das ocupações exigia no máximo o curso primário.

Em 1945 a ETFPR formava principalmente alfaiates, sapateiros, marceneiros, mecânicos e tipógrafos. O prof. Ricardo Luís Knesebeck identifica uma grande anomalia nas finalidades desses cursos da época pois afirma que entre seus colegas “95% deles não ficaram na profissão” onde “praticamente todos os meus colegas tiveram uma ascensão social econômica” pois “tinham um nível de escolaridade muito alto em relação a média que existia na época, porque naquela época pouca gente ia até o ginásio, pouquíssima gente ia até o colégio” (Ricardo Luis Knesebeck – depoimento oral).

Um fator primordial da baixa industrialização do Estado eram os problemas de infra-estrutura principalmente no setor de energia e transporte. No início da década de 1950 “o Paraná, em acelerado processo de ocupação, tem uma enorme deficiência na produção de energia elétrica, setor dominado por empresas estrangeiras que prestavam serviços de baixa qualidade” (KUNHAVALIK, 2004, p. 202). O governo de Bento Munhoz da Rocha identificava a eletrificação do Estado como um dos principais problemas que barravam o crescimento industrial do Estado. Foi no sentido de amenizar a crise de energia que em 26 de outubro de 1954 foi criada a Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL. Também no seu governo foi instituído o plano Rodoviário do Paraná que procurou constituir a estrutura viária básica. Por falta de estradas o escoamento da produção de café do norte do Estado se dava pelo porto de Santos. Não haviam estradas em boas condições para a integração do interior do Estado com a capital e com o porto de Paranaguá e nem entre o Paraná e São Paulo que exercia forte controle econômico sobre o Estado. Na década de 1950, a economia paranaense era basicamente primária e dependia em grande parte da produção cafeeira.

O nível de industrialização de São Paulo era muito superior aos outros estados. O editorial do Boletim da CBAI de junho de 1960 começa com a seguinte frase: *Non Ducor Duco*, ou melhor “Não sou conduzido, conduzo”. Este era o lema do Estado de São Paulo em 1960. Alguns paulistas saudavam os visitantes com as seguintes palavras ‘Bem vindos à Capital do Brasil’.

O que leva o povo paulista a tal consciência de superioridade? Simplesmente o tremendo progresso tecnológico que o Estado tem experimentado, particularmente nos últimos anos. São Paulo é o maior parque industrial da América Latina. Ora, o florescimento da indústria traz como conseqüência lógica a necessidade de mais mão-de-obra especializada, que está sendo preparada com mais vigor e realidade em São Paulo do que em qualquer das outras unidades da federação (BOLETIM DA CBAI, 1960d, p.1).

Somente no início da década de 1960, na gestão de Ney Braga (1961-1965), ocorre uma nova tentativa de industrialização para o desenvolvimento do Paraná e conseqüente valorização dos cursos técnicos industriais. Segundo Kunhavalik (2004):

A gestão de Ney Braga é privilegiada na formação de técnicos, que passam a ocupar os postos que se abrem com a criação de uma série de agências de desenvolvimento. Apesar de ser um político tradicional, vinculado tanto à elite política quanto a elite militar, Ney Braga tem um importante traço tecnocrático, se utilizando de todo um corpo técnico para planejar e gerenciar a administração pública. (p. 284)

O que se pretendia em linhas gerais era diminuir a dependência de uma região periférica, o Paraná em relação ao pólo dominante nacional que era São Paulo através das intervenções da Companhia de Desenvolvimento do Paraná (CODEPAR). A dependência era causada principalmente pela monocultura cafeeira. O Plano de desenvolvimento pretendia industrializar o Estado incentivando principalmente as pequenas e médias empresas de capital paranaense a produzir e evitar as importações de produtos manufaturados que faziam com que o Estado perdesse receita. A idéia de somente suprir o mercado interno sem se preocupar com a competição com os outros estados faz com que ocorra um processo de deteriorização do projeto de desenvolvimento paranaense. As pequenas empresas foram marginalizadas dando lugar as grandes empresas controladas pelo capital estrangeiro. Essas empresas davam muita ênfase ao capital e também buscavam atender o mercado consumidor dos outros estados.

O governo de Ney Braga se preocupou em estruturar várias empresas de economia mista vitais para o desenvolvimento do Paraná.

Em agosto de 1961, criou-se a CAFÉ DO PARANÁ (Companhia Agropecuária de Fomento Econômico do Paraná); em julho de 1962, a FUNDEPAR (Fundação Educacional do Paraná); em janeiro de 1963, a SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná); em março de 1963, a TELEPAR (Companhia de Telecomunicações do Paraná); em outubro de 1964, a CELEPAR (Centro Eletrônico de Processamento de Dados); em maio de 1965, a COHAPAR (Companhia de Habitação do Paraná); (KUNHAVALIK, 2004, p.291)

A necessidade de mão-de-obra técnica para ocupar os postos de trabalho das empresas de economia mista que estavam sendo criadas faz o governo se aproximar da Escola Técnica de Curitiba. Na ata nº 45 do dia 25/05/61 do Conselho de Representantes foi recebido um ofício do Comandante da Polícia Militar do Paraná:

A Presidência deu conhecimento ao Conselho sobre o ofício recebido do comandante da Polícia Militar do Estado do Paraná o qual solicita informações sobre os cursos técnicos nesta Escola, pois, como decorrência da amplitude que está tomando o Serviço de Telecomunicações do Estado e cujas responsabilidades de instalação, manutenção e operação estão atribuídas àquela entidade, surge então a necessidade de prover-se de elementos especializados nos diversos ramos de técnica das telecomunicações (LIVRO ATA I, 27/05/1961, p.58).

A TELEPAR foi fundada no ano de 1963 e no ano de 1966 é firmado um acordo com a Escola Técnica Federal do Paraná com o intuito de formar pessoal especializado para a empresa do governo.

Tratando do Curso de Telecomunicações informou o Prof. Clínio Lyra que é um curso de 2.400 horas, estudado em duas etapas. A 1ª etapa de 800 horas com matérias básicas: física, Matemática, eletrônica, telecomunicações e inglês. Concluída a 1ª etapa, é realizado um exame. Os alunos julgados capazes passam então para a 2ª etapa, esta de 1.600 horas. O Curso de Telecomunicações é um acordo triplice entre a Telepar, Campanha de Especialização Industrial e a Escola. Para ingressar neste Curso é preciso ter pelo menos concluído o 1º ano do curso científico ou equivalente, excluindo-se o Curso Técnico Comercial (LIVRO ATA II, 03/09/1966, p.21).

A Matemática entra como uma das matérias básicas, mas não encontramos nenhum registro dos conteúdos ministrados neste curso. No documento (doc.1) “Uma experiência piloto – para a formação de técnicos em telecomunicação” publicado no ano de 1966, existia uma disciplina chamada “Complementos da Matemática” em que os conteúdos eram abordados de forma aplicada ao curso. Essa questão será abordada com mais detalhes no próximo capítulo.

A cidade de Curitiba era vista com bons olhos pelos que a visitavam. O diretor da Escola Técnica de Belo Horizonte, Prof. Abelardo de Oliveira Cardoso, em visita

ao Centro de Treinamento de Professores de Curitiba em janeiro de 1959 tece o seguinte comentário:

Curitiba é, sobretudo, uma cidade universitária. Aqui se estuda e se desenvolve uma vida cultural intensa. Isto se atesta e se sente na sua Universidade, no seu Colégio Estadual, na sua Escola Técnica, na sua Biblioteca Pública e no seu futuro Centro Cívico.

[..] nova mentalidade da Educação para o desenvolvimento (BOLETIM DA CBAI, 1959b, p.13).

No seminário de diretores de Escolas Técnicas, realizado na ETFPR no ano de 1959, através da fala do Dr. Fernando Alves Duarte, então diretor da Escola Técnica de Vitória na reportagem “O ensino industrial no momento presente” encontramos uma bela descrição da suas impressões sobre a cidade de Curitiba:

O local é excelente. Curitiba, situada em um planalto, a 930 metros de altitude, com cerca de 350 000 habitantes, é uma cidade nova, bonita, com ruas e avenidas amplas, planas e extensas (5 a 7 km de extensão e até mais), numerosas e belas praças e jardins, desfrutando de agradável clima, e possui suntuosa universidade e numerosos estabelecimentos de ensino, o que lhe deu o título de cidade universitária. Está agora ‘crescendo para cima’, como dizem os curitibanos: já possui vários arranha-céus e continua construindo outros (BOLETIM DA CBAI, 1959d, p.9).

Na reportagem “Curitiba , sede do centro de treinamento” (BOLETIM DA CBAI, 1959d, p. 16) podemos observar o contexto sócio-político-educacional da Cidade de Curitiba:

A capital paranaense é hoje um conhecido centro educacional de notável desenvolvimento, que conta com nada menos de três Faculdades de Direito, duas de Medicina, duas de Filosofia, duas de Ciências Econômicas, uma de Engenharia, uma de Agronomia e Veterinária, uma de Farmácia e Odontologia e dezenas de colégios, salientando-se dentre esses o Colégio Estadual do Paraná, educandário -modelo do ensino na capital.

Somando-se a esses, para maior enriquecimento desta cidade no setor da educação, apareceu o Colégio Militar do Paraná, criado recentemente e já em pleno funcionamento, e a Escola Técnica de Curitiba que, pela sua amplitude e equipamento moderno, se encontra convenientemente aparelhada e habilitada a possibilitar um aproveitamento pleno dos que se matriculam nos seus variados cursos profissionais. Atualmente o número de alunos matriculados sobe a seiscentos e o índice de candidatos que anualmente requerem matrícula nos seus cursos é sobremaneira impressionante (BOLETIM DA CBAI, 1959d, p.16).

Através dos depoimentos de diretores e pessoas relacionadas com o ensino técnico podemos observar que Curitiba no início da década de 1960 era reconhecida pelos seus centros educacionais e não pelo seu desenvolvimento industrial. As indústrias começam a aflorar no Estado, mas ainda não demandam mão de obra muito especializada. Até a metade da década de 1960 a grande maioria das vagas

oferecidas pela ETFPR eram para o ginásio industrial e não para o técnico industrial. A reportagem publicada pelo Boletim da CBAI, além de ressaltar as características da cidade de Curitiba comenta sobre as principais empresas existentes nela:

‘Cidade Sorriso’ como a definiu a expressão poética, ela é, na verdade, uma formosa, agradável e hospitaleira metrópole. Possui belos e numerosos edifícios sóbrios em linhas arquitetônicas, longas avenidas, aprazíveis logradouros públicos, um comércio ativo e uma indústria florescente, figurando, entre outras, as de fundição, mecânica, erva mate, calçados, e vários produtos manufaturados. A indústria madeireira e particularmente a mobiliária, merecem especial destaque pelo prestígio de que goza no país inteiro e também no exterior, algumas das quais sendo conhecidas como as maiores do país e do Continente Sul-Americano (BOLETIM DA CBAI, 1959d, p.16).

Mas o governo sabia que precisava investir no ensino técnico devido a necessidade de desenvolvimento e industrialização. Na palestra do Dr. Francisco Montojos, proferida no seminário de diretores em fevereiro de 1959 na Escola Técnica de Curitiba diz que: “ Essa educação, na base, deve ser de massa, e eminentemente vocacional, possibilitando a cada qual tornar-se útil a si mesmo e à comunidade, e na cúpula pode ser seletiva” (BOLETIM DA CBAI, 1959a, p.4). E complementa dizendo que:

[...] seria necessário formar o homem capaz de manobrar com as novas técnicas de produção. Para acompanhar o surto do desenvolvimento brasileiro a educação teria de procurar novos rumos, isto é, ao lado do ensino tradicional de humanidades, no fundo ornamental, estimular o crescimento dos cursos profissionais, ramo, até então, deixado ao abandono (BOLETIM DA CBAI, 1959a, p.5-7).

As Escolas Técnicas Federais Industriais sempre gozaram de muito prestígio devido a sua eficiência “resultado provável da centralização das decisões de ordem pedagógica no ministério da educação e da descentralização administrativa daquela rede” (CUNHA, 1977, p.155).

A Escola Técnica de Curitiba estava na vanguarda das mudanças ocorridas no ensino técnico desde a sua criação, estava sempre interessada em adaptar-se o quanto antes a nova lei de 1959 e cumprir fielmente seus desígnios. Com este intuito foi que no mês de março de 1961 o Boletim da CBAI trazia a seguinte reportagem “Instalação e Posse do Conselho de Professores da Escola Técnica de Curitiba” (BOLETIM DA CBAI, 1961a, p.8).

Outra característica marcante da instituição era a grande preocupação com a eficiência influenciada pelas idéias americanas que estavam presentes na escola

devido ao acordo da CBAI que será abordado com mais detalhes na próxima no próximo capítulo. “Acredito que foi muito grande a influência por causa dessas idéias que eu tive [...] idéias de método, de racionalidade, de produtividade, de custo, de fazer as coisas com responsabilidade” (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral). Em outro momento fica bem explícita essa influência americana para a instituição através de suas lideranças. O professor Ricardo Luiz Knesebeck, que mais tarde seria o diretor da escola numa época decisiva (1966-1972) já afirmava suas convicções em 1961:

Uma escola altamente eficiente deve ter suas instalações planejadas em função de:

1. Capacidade prevista (número de alunos matriculados, ou formados).
2. Evasão escolar provável.
3. Cursos, currículos, programas e horários.
4. Possibilidades de aproveitar todas as instalações durante todo o horário escolar.
5. Possibilidades de contratar todos os professores para lecionarem em regime de tempo integral.
6. Flexibilidade de operação (BOLETIM DA CBAI, 1961c, p.2)

A forte característica de organização e ordem passada pela Escola Técnica de Curitiba era notada pelos visitantes. Um aluno da Escola Técnica de Belo Horizonte em passagem pela escola afirmam que: “Na Escola Técnica de Curitiba impressionou-me grandemente a organização, a limpeza e a cordialidade do diretor e funcionários em geral” (BOLETIM DA CBAI, 1959a, p.15).

Em visita a ETFPR em 1959 as alunas concluintes do curso técnico industrial da Escola Técnica ‘Senador Ernesto Dornelles’ de Porto Alegre proferiram os seguintes comentários em relação a organização da Escola Técnica de Curitiba:

Quando incluímos Curitiba na relação das cidades que pretendíamos visitar, tínhamos como principal objetivo conhecer a sua Escola Técnica, visto sabermos ser uma das principais do Brasil, no gênero. Agora que a vimos, que tomamos contacto com o seu fabuloso aparelhamento e com a sua maravilhosa organização, convencemo-nos de que a Escola Técnica de Curitiba é, de fato, algo de impressionante, e faz jus na verdade ao elevado conceito de que goza no cenário nacional onde figura como uma das melhores, senão a melhor (BOLETIM DA CBAI, 1959e, p.12).

A racionalidade científica e o modelo que administração das fábricas começa a fazer parte com maior vigor das escolas técnicas industriais. A preocupação com a máxima eficiência do aluno trabalhador não deixava escapar nenhum dos fatores para maior produtividade. No artigo “ O Valor da Recreação Orientada” do prof.

Nubar V. Salibian publicado no Boletim da CBAI de agosto de 1961, este faz o seguinte comentário:

Nas escolas industriais e técnicas, a recreação representa um fator sumamente importante. As atuais condições de trabalho e estudos, devidas aos engenhos tecnológicos, o desenvolvimento da maquinaria eminentemente automática e a especialização do trabalho, exige menos, agora, da energia física, é verdade, mas em compensação a tensão nervosa é maior. Após um dia inteiro de estudos e trabalho a maior fadiga está no sistema nervoso e não no músculo. Eis a razão por que se deve proporcionar nessas escolas toda sorte de atividades recreativas [...] fornecendo aos nossos meninos os meios de ampliar as esferas afetivas, volitivas, intelectuais e os sentimentos sociais e emotivos, prevenindo, ao mesmo tempo, os perigos da delinqüência, vícios e neuroses (BOLETIM DA CBAI, 1961c, p.8).

O professor Paulo de T. Monte Serrat, numa das reuniões do Rotary Club de Curitiba Oeste no ano de 1959, atribuiu a culpa sobre a falta de procura do Ensino Industrial no Estado do Paraná por parte dos estudantes ao forte preconceito sobre o trabalho manual de origem escravocrata.

[..] O Estado do Paraná possui apenas uma escola diretamente subordinada à Divisão do Ensino Industrial do Ministério de Educação. Enquanto os ginásios existentes no Estado são procurados por dezenas de milhares de candidatos ao exame de admissão, a Escola Técnica de Curitiba mal alcança a cifra de meio milhar e as matrículas estão sempre abaixo da capacidade do estabelecimento (BOLETIM DA CBAI, 1959c, p.5).

Além disso, o ginásio era muito procurado porque a entrada na Universidade era uma das únicas formas de ascensão social da classe média (CUNHA,1977). Essa defasagem entre o número de matrículas dos ginásios e dos ginásios industriais era a nível nacional. Na reportagem “ Ginásios Industriais” do Boletim da CBAI de julho de 1961, Dr. Brígido Tinoco, escreve uma carta ao presidente Jânio Quadros contrastando o número de alunos matriculados nos cursos ginasiais em relação aos Cursos Industriais Básicos:

‘Excelentíssimo Senhor Presidente da República:  
Uma das características de nossa organização escolar tem sido a separação ou independência funcional dos diversos ramos do ensino de grau médio.

[...] 4 – Relativamente ao ensino industrial, os dados abaixo, colhidos do ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL – 1960, revelam os extremos atingidos por tal desproporção:

	Homens	Mulheres	Total
Curso Ginásial	379.410	375.198	754.608
Cursos Industriais Básicos	14.784	5.189	20.383

5 – E como, por outro lado, a escola secundária continua ministrando ensino de tipo predominantemente acadêmico e, por isso mesmo, concorrendo para que os seus alunos muito mais se encaminhem aos cursos

universitários e normais do que às escolas que preparam para o trabalho produtivo, outra conclusão evidente é a progressiva redução em números relativos, da clientela de segundo ciclo do ensino industrial, isto é, dos cursos técnicos (BOLETIM DA CBAI, 1961b, p.6).

A oferta no número de vagas aumentava a cada ano na Escola Técnica de Curitiba, no mesmo ritmo do crescimento econômico do Estado. Em relação ao número de vagas para 1964 “Para o ano próximo futuro prevê um aumento de aproximadamente 500 alunos, no que passaria a Escola a ter cerca de 1.132 alunos freqüentando” (LIVRO ATA II, 19/10/1963, p. 91) sendo distribuídas em 360 vagas para a 1ª série do ginásio industrial, 72 vagas para o curso de aprendizagem industrial e 100 vagas para o curso técnico industrial.

Segundo o professor da Escola Técnica de Curitiba Lydio Scardini (1966), em 1965 a distribuição da mão-de-obra no Estado do Paraná era:

[...] A mão de obra empregada nas atividades econômicas ligadas aos transportes, à produção e distribuição de energia, à extração de matérias primas e as indústrias de transformação, pode ser assim classificadas:

Engenheiros .....	1,0 %
Técnicos industriais .....	2,0%
Pessoal de supervisão .....	8,0%
Operários qualificados .....	12,0%
Operários semiquilificados .....	52,0%
Trabalhadores braçais .....	15,0%
Pessoal administrativo .....	10,0%

(SCARDINI, 1966, p.16)

No ano de 1965, o maior destaque da estatística acima é para os operários semiquilificados que provavelmente são treinados no próprio local de trabalho e que não possuem domínio do seu saber. No modelo industrial capitalista o poder de planejar, criar e decidir se concentra na mão de poucos. O trabalho desenvolvido nas indústrias do Paraná ainda não demandavam muitos técnicos.

Somente no final da década de 1960 é que o Estado do Paraná atingiu um nível maior de industrialização e isso se reflete no número de matrículas na Escola Técnica Federal do Paraná. Neste período, já estava entre os oito estados com maior número de matrículas de alunos nos cursos técnicos. De acordo com Cunha (1977, p.99):

A distribuição das matrículas pelos estados segue, *grosso modo*, a da mão-de-obra industrial, apesar de haver grandes distorções regionais. Oito estados têm, cada um, mais de mil alunos matriculados e abrangem 83% das matrículas: Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul

Como a ETFPR se preparou para a importante função que desempenharia no final da década de 1960. Quais foram as principais influências na sua organização didática, administrativa e pedagógica?

### 3.3 A INFLUÊNCIA DA CBAI NA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

A Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial (CBAI) foi um programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos da América que iniciou suas atividades no Brasil em 1947 na capital da República, o Rio de Janeiro. Dez anos depois, mas precisamente em fevereiro-março de 1957 a CBAI transferia o Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores para a Escola Técnica Federal do Paraná. Todas as atividades da comissão foram difundidas através do seu Boletim Informativo que devido a mudança de sede só voltou a ser publicado em outubro de 1958, já em Curitiba. A administração da CBAI estava no Rio de Janeiro tendo como superintendente o Dr. Francisco Montojos e o chefe da delegação americana era o Dr. Thomas A. Hart. Já o centro de pesquisas e treinamento de professores era de responsabilidade do diretor da ETFPR, Dr. Lauro Wilhelm e do diretor técnico americano Mr. Robert S. Hoole. Entre os professores da ETFPR envolvidos mais diretamente no programa juntamente com Dr. Lauro Wilhelm estava o prof. Ricardo Luis Knesebeck, o prof. Ivo Mezzadri e o orientador educacional Sr. Luiz Procópio. O Boletim Informativo mantinha a maioria das escolas técnicas informadas sobre as atividades do programa:

É intenção daqueles que têm a responsabilidade direta da publicação deste órgão, torna-lo mais prático e objetivo, procurando dar-lhe um cunho mais informativo, inserindo em suas páginas matérias da atualidade, com fotos e ocorrências de interesse geral, de todas as Escolas da rede federal (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.1).

O Boletim da CBAI foi editado na ETFPR no período de outubro de 1958 a novembro de 1961<sup>11</sup> e devida a sua abrangência nacional torna-se peça chave para o entendimento do contexto nacional e regional do ensino técnico industrial do

---

<sup>11</sup> O editorial de novembro de 1961 do Boletim da CBAI fala da “ Transferência para o Rio da redação do Boletim da CBAI”, “ Depois de alguns anos editado em Curitiba, volta o BOLETIM DA CBAI a ser novamente publicado no Rio de Janeiro, Estado da Guanabara” (BOLETIM DA CBAI, 1961i, p.1)

período em questão. Mostra em suas páginas não só a preocupação com a formação do professor do ensino técnico, mas a crescente industrialização do país, a mudança de legislação e as impressões dos diretores, professores e alunos do ensino técnico sobre as mudanças que estavam ocorrendo no país e no mundo.

A falta de professores para lecionar no ensino técnico era tamanha que as qualificações exigidas para os professores-adjuntos<sup>12</sup> a servirem no CBAI na ETFPR eram mínimas:

Em virtude da falta de escolas para formação de professores de ensino industrial, no Brasil, não podem ser exigidas qualificações específicas, tais como a obtenção de títulos de Bacharel em Ciências ou outros que a eles correspondam.(BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.13).

O objetivo principal da comissão era o treinamento de professores do ensino técnico que vinham de quase todas as capitais<sup>13</sup> e de algumas cidades do interior. Os cursos tinham a duração de oito meses compreendiam as matérias específicas de cada habilitação técnica<sup>14</sup>, as matérias correlatas (Português, Matemática, Desenho de Máquinas e Desenho de Móveis), as matérias pedagógicas e as práticas de oficinas. Era notória a “estreita colaboração existente entre os técnicos norte americanos e brasileiros que trabalhavam em prol do aperfeiçoamento do ensino industrial em nosso País” (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.4).

Na reportagem sobre “Objetivos das Disciplinas do Curso de Formação” de professores da CBAI (BOLETIM DA CBAI, 1960b, p.12) a disciplina de Matemática aparece como uma das matérias teóricas relacionadas com o ofício.

4. *Matérias Relacionadas com o Ofício:* -

4.1 – Os cursistas deverão adquirir os conhecimentos de ciências aplicáveis no ofício e dos quais necessitarem para compreensão da tecnologia e práticas de execução deste ofício, quando aplicáveis:

**a) Matemática aplicada no ofício**

[...]

4.2 – Os cursistas preparados para ensinar mecânica de máquinas deverão conhecer:

[...]

b) Matemática básica:

---

<sup>12</sup> Havia três classes de professores a serem contratados: 1-Professor, 2- Professor- Assistente, 3- Professor-Adjunto, sendo este último o de menos qualificação entre os três.

<sup>13</sup> Segundo o Boletim CBAI de outubro de 1958, os seguintes professores da ETFPR fizeram parte dos primeiros treinamentos do CBAI: Amarú Ferreira Brasil (Curso de Fundição), José Polowski e **Ricardo Luiz Knesebeck** (Curso de Mecânica de Máquinas), Adolpho Zaze (Marcenaria), Ivo Mezzadri (Fundição e Modelagem), Gastão Schmidlin e Júlio Mariano Wierzinski (Rádio e Eletricidade), esses professores mais tarde ocupariam posição de destaque na instituição.

<sup>14</sup> Mecânica de Máquinas, Marcenaria, Fundição e Modelagem, Serralheria e Rádio-Eletricidade .

- b1) Regra de três
- b2) Proporções
- b3) Juros
- b4) Descontos...
- c) Geometria básica
- d) Interpretação e aplicação de fórmulas
- e) Trigonometria aplicável no ofício
- f) Aplicação de tabelas (BOLETIM DA CBAI, 1960b, p.12-13, grifo nosso).

A Matemática exigida dos professores de cultura técnica era bastante elementar e ela reflete o nível de desenvolvimento tecnológico que se encontrava no nosso país. As atenções dos governantes estavam voltadas a formação de profissionais do curso industrial básico. Estávamos longe de um ensino técnico que exigisse uma Matemática mais sofisticada, como propunha o Movimento da Matemática Moderna.

Periodicamente eram realizados seminários de Orientação Educacional e Profissional. Durante um deles onde estiveram presentes várias autoridades do ensino industrial brasileiro e norte americano, entre elas o Ministro norte-americano Dr. Howard Cottam, foram explicitados os objetivos dos seminários de Orientação Educacional:

[...] periodicamente, são realizados Seminários de orientação, com o objetivo de estabelecer maior estreitamento das relações entre os orientadores da escola do ensino industrial e colher idéias novas e sugestões aproveitáveis para melhoria do ensino diretivo, melhor aproveitamento dos alunos, e maior eficiência dos mestres. (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.8)

Em visita a ETFPR um dos grandes nomes dos educadores brasileiros no campo do Ensino Técnico Profissional, o professor Florindo Alvarez, presente no Quarto Seminário de Orientação do ano de 1958, ministrou uma conferência sobre Orientação e Instrução. Surge a figura do orientador educacional que mais tarde faria parte da organização do ensino na ETFPR. Em seu discurso frisa a importância da orientação e a define: “Orientar em educação, quer dizer guiar, planejar, programar, interpretar, integrar, aconselhar, auxiliar na tomada de decisões e no estabelecimento de diretrizes” (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.15). Salienta a forte evasão escolar dos alunos atraídos prematuramente pela demanda de nosso mercado de trabalho. Se questiona sobre as finalidades dos cursos técnicos, se estão abastecendo satisfatoriamente a Indústria ou esta prefere improvisar sua mão-de-obra, treinando seus funcionários na própria fábrica.

Os dirigentes da ETFPR acreditavam que esta era uma “Escola-Padrão com professores dinâmicos e entusiastas da orientação”(BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.10). A questão da escola Padrão também pode ser observada nos comentários da filmagem de um documentário sobre a Escola Técnica de Curitiba e as atividades de treinamento de professores no ano de 1958 pela conhecida empresa Herbert Richers.

Esse oportuno tele-jornal, que em boa hora foi providenciado e que será exibido na tela de 1.300 cinemas brasileiros, representa indubitavelmente a melhor divulgação até hoje já promovida pelas autoridades competentes, em prol do incremento do ensino industrial no Brasil.

A Escola Técnica de Curitiba, atualmente conhecida como escola-modelo do País, no gênero, terá desta maneira a excelente oportunidade de se tornar conhecida nos mais longínquos recantos do nosso imenso país (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.14).

Através do programa de treinamento de professores do Ensino Técnico na Escola Técnica Federal do Paraná os americanos estavam impondo um novo padrão de ensino para atender um novo modelo industrial. A intervenção americana através de acordos unilaterais tem como finalidade criar um novo tipo de dependência, a dependência tecnológica em relação aos Estados Unidos. A influência americana nas escolas técnicas através do assessoramento, fornecimento de equipamentos treinaria os técnicos brasileiros para absorver as novas tecnologias americanas. Na reportagem do Boletim da CBAI de junho de 1960 a reportagem “Equipamento Americano para a CBAI” fala sobre o envio por parte dos Estados Unidos de “duas novas máquinas de grande valor e alto preço para a CBAI, em Curitiba” (BOLETIM DA CBAI, 1960d, p.16). Segundo Romanelli (1982, p.195) “ a modernização não apenas assegura a expansão de mercados, mas também aumenta as distâncias entre os centros criadores de ciência e tecnologia e os seus países consumidores”, e ainda:

[...] o controle da produção científica por aqueles assinala uma necessidade de expansão do mercado consumidor dos produtos por ele criados. Isso só pode ser feito mediante a modernização, que em princípio, se observa nos hábitos de consumo das populações dos países periféricos para depois se consubstanciar na instalação de indústrias no próprio centro desse mercado consumidor. Visto sob esse prisma, a modernização impede um desenvolvimento autônomo e transforma-se em mecanismo de dominação ou de controle do setor interno pelo externo. (ROMANELLI, 1982, p.195)

O Brasil é um país periférico e a ajuda americana ao que tudo indica é no sentido de dominação, imposição tecnológica, criação de dependência. A

Matemática como ferramenta ao desenvolvimento tecnológico e da ciência nacional do Brasil não eram nem de longe os propósitos dos acordos.

Nas sociedades coloniais, os investimentos externos no setor educação que geralmente emanam das metrópoles, têm sempre por objetivo criar hábitos de consumo próprios destas camadas mais altas da população e, ao mesmo tempo, criar, através do ensino, mão-de-obra de baixo nível. (ROMANELLI, 1982, p.199)

A partir da década de 1960 seria mais intensa a influência americana na Escola Técnica de Curitiba. No mês de março de 1961 tomou posse do conselho o Professor Lauro Wilhelm, então diretor da Escola. Ele havia retornado de curso realizado nos Estados Unidos afirmou que “o objetivo das escolas técnicas do Brasil é seguir o exemplo das escolas técnicas americanas e não como tinha sido feito, até então, que era seguido o exemplo das escolas Européias” (LIVRO ATA I, 20/03/1961, p.52).

O diretor da Escola Técnica de Belo Horizonte, prof. Abelardo de Oliveira Cardoso, no relatório que fez ao CBAI em 1959, sobre seu estágio no programa de cooperação Brasil – Estados Unidos observou algumas características do ensino industrial americano:

[...] Em geral, os currículos são organizados nessas Escolas, ora como preparatório ao *College*, ora tendo preparação do **técnico como fim**.(grifo do autor)

[...] O horário escolar é de 6 horas diárias, 3 das quais se destinam a laboratórios e oficinas. Nesses cursos dá-se **ênfase a Matemática**, as ciências e a tecnologia. (BOLETIM DA CBAI, 1959c, p.11-12, grifo nosso)

Nas conclusões dos seus estudos o professor Abelardo de Oliveira Cardoso (BOLETIM DA CBAI, 1959c, p.13-14) consegue sintetizar as principais diferenças entre o ensino industrial técnico americano em relação ao brasileiro e os motivos do sucesso do desenvolvimento de um em relação ao outro. Para ele um dos fatores para o sucesso é que o ensino técnico americano atendia às imediatas necessidades da indústria. Outro fator é que o técnico muito mais que operar uma máquina era capaz de criar e desenvolver idéias novas num aperfeiçoamento crescente. Para ele, os brasileiros que faziam treinamento nos Estados Unidos deviam ter a capacidade de adaptar os pontos positivos do desenvolvimento americano em função de nossos usos, costumes e economia e assim desenvolver idéias próprias e não simplesmente adotar um modelo que leva a dependência. Essa tarefa de levar uma nação a prosperidade através do desenvolvimento

tecnológico de uma comunidade, cabe principalmente a educação. Em relação a formação de professores nos Estados Unidos, havia uma recomendação que além da formação pedagógica, se desse ênfase à Matemática, às ciências, além de reservar ao aluno-professor o direito à escolha de algumas matérias eletivas.

O professor Abelardo mostrava-se muito coerente nas suas observações no ensino técnico americano e as mudanças que deveriam ocorrer no ensino técnico brasileiro para evitar a dependência. Entre elas está a ênfase na Matemática e a oportunidade dos técnicos continuarem os estudos. Em seu relatório também sugeriu a melhoria dos salários dos professores, para que os bons profissionais fossem atraídos pelas escolas técnicas e não somente pela indústria onde encontravam uma remuneração mais condigna.

A criação da Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial (CBAI) apesar dos seus interesses implícitos de barrar o desenvolvimento autônomo do Brasil e transformar o Ensino Técnico em mecanismos de controle e dominação do setor externo pelo interno, colaborou para a melhoria do sistema. Propagou entre os professores e dirigentes da Escola Técnica de Curitiba entre outras instituições a cultura americana de planejamento, racionalidade técnica e controle das atividades. Para Geertz (1989) a cultura é vista:

como um conjunto de mecanismos de controle – planos, receitas, regras, instruções ( o que os engenheiros da computação chamam ‘programas’) – para governar o comportamento. A segunda idéia é que o homem é precisamente o animal mais desesperadamente dependente de tais mecanismos de controle, extragenéticos, fora da pele, de tais programas culturais, para ordenar seu comportamento (p.56).

### 3.4 A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO NA ESCOLA TÉCNICA

O Conselho de Professores da ETFPR foi instituído no dia 13/12/1961 em cumprimento a exigência da nova lei do ensino industrial.

O conselho de professores tinha a “atribuição do planejamento de cursos e currículo [...] cabendo ao Conselho de Professores da Escola a elaboração dos currículos respectivos” (LIVRO ATA I, 05/01/1961). Sendo que a aprovação das decisões do conselho ficaria a cargo do Conselho de Representantes.

No ano de 1961, em relação aos programas, ficou decidido que, “nas disciplinas de cultura geral, os programas serão os atualmente em vigor no curso

secundário adaptado as exigências do Ensino Industrial e atendidas a legislação federal em vigor” (LIVRO ATA I, 05/01/1961). Essa decisão do conselho mostra uma tendência de equiparação entre os cursos técnicos e o secundário.

As discussões no Conselho de Professores procuravam enquadrar os cursos ofertados na escola com a nova legislação. O ginásio industrial “ funcionará com as mesmas matérias do ginásio oficial e mais a parte das oficinas” (LIVRO ATA I, 20/01/1961).

A elaboração dos currículos de cada disciplina fica como responsabilidade dos professores respectivos, “sendo que o Conselho dá ampla liberdade aos professores e que os programas apresentados são de caráter experimental, devendo ser revistos, anualmente, pelos professores da cadeira, com a aprovação deste Conselho” (LIVRO ATA I, 09/02/1961, p.19).

Na realidade, não havia um controle muito eficiente por parte da direção da escola em relação a confecção e cumprimento dos programas elaborados pelos professores. Segundo do relato do professor Ricardo Luís Knesebeck , quando ele começou a lecionar Física na ETFPR no ano de 1961, haviam vários problemas:

É uma experiência que eu nunca esqueci, que eu critico muito nas escolas da época que era o seguinte, me contrataram como professor de Física, me levaram pra sala e me disseram: ‘Ó, a turma ta aí’. Não me disseram o que era para ensinar, não me perguntaram o que eu ia ensinar, e se eu perguntasse qual era o programa de ensino ninguém saberia me dizer, pois a secretária, nem o diretor tinha programa de Física para me dizer qual era o programa, era na base de faça o que quiser, contanto que faça alguma coisa. (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral)

Em fevereiro de 1961 os professores do conselho definiram a carga horária das disciplinas dos cursos Industrial Básico e Industrial Técnico. No curso Industrial Básico, com duração de quatro anos, a Matemática aparece como disciplina obrigatória nos quatro anos com uma carga horária semanal de 3 aulas. No curso Industrial Técnico, com duração de quatro anos, a disciplina de Matemática fazia parte das matérias obrigatórias de Cultura Geral. Nos dois primeiros anos a carga horária de Matemática era de três aulas semanais e nos dois anos seguintes era de duas aulas semanais. Podemos observar que não era dada muita ênfase a disciplina de Matemática e ela era encarada como uma das disciplinas de cultura geral.

As modalidades de curso técnico da época eram decoração de interiores, edificações, eletrotécnica e máquinas e motores (mecânica de máquinas), sendo que as matérias de cultura geral eram as mesmas para todos os cursos técnicos,

isto é, não havia registrada nas atas do conselho de professores uma diferenciação da Matemática de acordo com a modalidade do curso técnico.

O maior número de vagas para ingresso nos cursos da Escola Técnica no ano de 1962 eram reservados aos Ginásios Industriais sendo que não poderia haver repetência no primeiro ano.

Ficou deliberado ainda que não se aceitará repetência no primeiro ano a não ser que o número de vagas não seja preenchido por alunos novos. As vagas restantes serão preenchidas por repetentes havendo para tanto, seleção. (LIVRO ATA I, 15/11/1961, p. 63)

No início de ano de 1962 houve a readequação da carga horária dos curso industriais em virtude da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação. A disciplina de Matemática fazia parte das disciplinas de cultura geral.

Em virtude da nova Lei de Diretrizes e Bases, tornou-se necessária a alteração no currículo escolar, e tendo em vista a circular da Diretoria do Ensino Industrial, ficou assim estabelecido:

[...]

Curso Industrial Básico – Cultura Geral

1º ano – Matemática – 3 aulas

2º ano – Matemática – 3 aulas

3º ano – Matemática – 3 aulas

4º ano – Matemática – 3 aulas

[...]

Curso Industrial Técnico – Cultura Geral

1º ano – Matemática – 3 aulas

2º ano – Matemática – 3 aulas

3º ano – Matemática – 3 aulas (LIVRO ATA I, 09/03/1962, p.64)

Para o melhor funcionamento das atividades pedagógicas da Escola, o Conselho de Professores foi subdividido em comissões que eram responsáveis pelo gerenciamento das provas, aprovação dos programas e adaptação de Cursos. Cabia aos representantes do conselho de professores formar comissões para a elaboração de modelos de provas para os exames de final de ano.

Para o ano de 1963 foi discutido e aprovado um novo currículo para o Colégio Técnico Industrial. O número de aulas de Matemática no terceiro ano foi diminuído para duas semanais.

[...] Cultura Geral

1ª série – Matemática - 3 aulas semanais

2ª série – Matemática – 3 aulas semanais

3ª série – Matemática – 2 aulas semanais

[...] Quanto ao curso noturno, foi ventilado e chegado a conclusão da necessidade de sua criação, porém haverá possibilidade somente para 1964. (LIVRO ATA I, 06/12/1962, p.78)

Neste período o professor da Escola Técnica não tinha autonomia sobre as formas e tempos de avaliação de seus alunos. No ano de 1963, o conselho de professores definiu os critérios de notas onde ficou estabelecido que “Serão realizadas (3) três provas mensais no (1<sup>o</sup>) semestre, nos meses de abril, maio e junho; e três (3) provas mensais no segundo (2<sup>o</sup>) semestre, nos meses de setembro, outubro e novembro.” (LIVRO ATA I, 05/05/1963, p.82). Podemos observar que o sistema de promoção era anual e a nota era a média aritmética simples das seis notas.

O Conselheiro Amantino de Mello Ribas aponta sutilmente para um problema de falta de comunicação e seqüência de conteúdos trabalhados na disciplina de Matemática. Parece que cada professor trabalhava isoladamente os conteúdos que achavam pertinente. Isso pode ser observado no seu pedido junto ao conselho para que o professor de Matemática I passasse os pontos ensinados aos alunos para os professor de Matemática II.

[...] Quanto à Matemática I e Matemática II, dos Cursos Técnicos, propôs o Cons. Amantino de Mello Ribas, que Matemática II dependesse inteiramente de Matemática I, de tal modo que o professor de Matemática II recebesse do de Matemática I a relação dos pontos, e dos alunos aos quais seriam ensinados ditos pontos, a fim de que referidos alunos pudessem, então, acompanhar o Curso, e os colegas, satisfatoriamente, uma vez recapitulada a matéria. Tendo sido esta proposição rejeitada pela maioria. (LIVRO ATA I, 17/08/1963, p.88)

O problema da falta de controle sobre o planejamento e seqüência dos programas de cada disciplina começa a ser resolvido. Para o ano de 1964, o conselho de professores juntamente com os professores das disciplinas específicas e o coordenador de Cursos e Currículos da Escola concluíram as normas e programas para cada disciplina. Foi permitido aos professores opinarem a respeito da confecção da referida norma, buscando assim uma norma mais acertada e mais sólida para a aplicação a cada disciplina.

A mudança nas formas de avaliação do aproveitamento escolar foi tema dos debates das reuniões do conselho de professores no ano de 1964. O principal responsável pelo projeto foi o professor Aramis Demeterco. Os professores deveriam atribuir quatro notas bimestrais durante o ano letivo, mas o professor ficava com maior autonomia para avaliar. Os principais artigos da resolução do conselho de professores foram:

[...] Artigo 3º – As notas bimestrais a que se refere o artigo anterior, resultarão de tantos exercícios, ou provas, quantos os realizados pelo professor da disciplina, no bimestre respectivo, aferindo-se por média aritmética;mas ficando, no entanto, aos professores ampla liberdade de atuar na verificação da aprendizagem, estabelecendo os critérios bimestrais que considerarem de maior conveniência.

[...] Artigo 5º – Ao professor será vedada a apreciação da conduta disciplinar do aluno para efeito do cômputo das notas e aferição das médias.

[...] Artigo 7º – Haverá um exame final escrito, ou gráfico por disciplina, que constituirá a Prova final de 1ª ou de 2ª época. Parágrafo primeiro (1º): - A prova final, tanto de 1ª, como de segunda época, será prestada e julgada perante comissão examinadora, integrada por 3 (três) professores, considerando-se o primeiro examinador o professor da respectiva disciplina da turma examinada. (LIVRO ATA I, 30/05/1964, p.99 -100)

Com essa resolução o professor acaba conquistando maior liberdade para definir o número de avaliações e os respectivos critérios. Assim como o aluno fica protegido contra possíveis perseguições por parte do professor. Neste mesmo ano de 1964 foi anunciado no conselho de professores a criação de um departamento de ensino próprio para atender e auxiliar os professores nas suas tarefas de magistério.

Na reunião ordinária do conselho de professores de 30 de setembro de 1965 é comunicado a mudança do nome da escola. A partir desta data aproximada, sua nova denominação passa a ser Escola Técnica Federal do Paraná (ETFPR).

A necessidade de técnicos qualificados muda aos poucos o perfil de ingressantes da ETFPR. A grande expansão do ginásio industrial até o ano de 1966 agora vai dando lugar ao maior número de vagas dos cursos colegiais técnicos.

O Sr. Presidente informou que a Diretoria do Ensino Industrial dá prioridade aos cursos colegiais técnicos, pondo em segundo lugar os cursos de extensão e aperfeiçoamento de técnicos, em terceiro os cursos intensivos de preparo de mão de obra qualificada e finalmente os cursos do Ginásio Industrial e aprendizagem industrial, devendo as vagas dos mesmos serem futuramente substituídas só por cursos colegiais técnicos. (LIVRO ATA II, 1966, p.24)

A Escola Técnica Federal do Paraná “procura caminhar no crescimento de alunos de cursos técnicos, devendo diplomar, em 1968, cerca de 400 técnicos, ou seja, dez vezes mais do que os formados em 1965” (SCARDINI, 1966, p.21). Cada vez mais a Escola está atendendo as necessidades de mão-de-obra técnica especializada e dessa maneira aproximando-se dos órgãos tecnológicos e dos setores industriais locais.

O que tinha sido anunciado no ano de 1966, acabou se concretizando nos anos seguintes. Cumprindo a determinação da Diretoria do Ensino Industrial, no ano de 1969, foi anunciado pelo Diretor de Ensino, prof. Aramis Demeterco que a partir

do ano de 1970 não seriam mais aceitas inscrições para o ginásio industrial. “ Essa decisão foi tomada em virtude da legislação federal que determina a expansão das Escolas Técnicas no campo de formação de técnicos, ciclo colegial” (NOSSO JORNAL<sup>15</sup>, 1969, p.1).

No ano de 1966 assume o cargo o novo diretor da Escola Ricardo Luis Knesebeck, iniciando um período de grandes mudanças na estrutura da escola e expansão do ensino técnico colegial que acompanhava o desenvolvimento econômico do Estado.

As matérias dos currículos de cultura geral dos cursos técnicos sofrem uma nova reestruturação, provavelmente tendendo a padronizar e aprofundar os programas de ensino.

1° ) Fica criada uma comissão para reestruturar o currículo de cultura geral de todos os cursos colegiais técnicos. 2° ) Essa comissão fica constituída pelos coordenadores dos cursos colegiais técnicos, sobre a presidência do coordenador didático. (LIVRO ATA II, 22/10/ 1966, p.24)

Além disso, o conselheiro Aramis Demeterco sugeriu a concentração das matérias de cultura geral nos três primeiros anos do curso colegial para os alunos que quisessem prestar o vestibular. Isso demonstra que as finalidades da ETFPR eram duas: formar mão-de-obra para atender as necessidades locais e preparar os técnicos para continuar os estudos.

O conselheiro Prof. Aramis Demeterco sugeriu que a Escola deveria dar mais ênfase à cultura geral nos três primeiros anos do curso, e que para o último ficasse a parte de cultura específica, pois assim após as três primeiras séries o aluno estará apto a prestar vestibular na Universidade, permitindo ainda que o aluno fizesse o estágio na própria escola. [...] Que fica em suspenso, como não aprovado, provisoriamente as alterações na parte de cultura geral, que serão reestruturados. (LIVRO ATA II, 25/11/1966, 28 verso)

A necessidade de aprofundamento em Matemática de alguns ramos dos cursos técnicos fazem com que os alunos tenham dificuldades em acompanhar os cursos. Para tentar amenizar esse problema, foi instituída na escola a prática de reforço em Matemática.

[...] tendo o Conselheiro Prof. Aramis Demeterco comunicado que a Coordenação Geral, tem debatido a necessidade de suprimir a deficiência de Matemática. Este assunto será solucionado com aulas dadas por um

---

<sup>15</sup> Um dos veículos de comunicação oficial da Escola Técnica Federal do Paraná editado a partir de 1968 e utilizado como documento no presente trabalho.

professor especialmente contratado para esse fim, nas turmas mais necessitadas dos cursos de eletrônica, eletrotécnica e mecânica, [...] Informou que estão programadas aulas com duração de 1(uma) hora e 20(vinte) minutos, nesta fase de experiência, tendo sido marcado o horário noturno, para atender os cursos diurnos, e sábados à tarde, para atender os alunos dos Cursos noturnos. (LIVRO DE ATA II, 01/10/1966, p.22)

Com a criação da coordenação didática subordinada ao departamento de ensino, várias iniciativas foram tomadas para a melhoria das questões pedagógicas. Os olhos se voltam para a sala de aula, para as relações entre professores e alunos. No final do ano de 1966, os critérios de avaliação foram novamente abordados na reunião extraordinária do Conselho de Professores. A diferença era que as preocupações se voltavam para o efetivo trabalho do professor e o real aproveitamento dos alunos. Foi caracterizado dois casos extremos na avaliação feita pelos professores da escola:

- a) Primeiro extremo: Os professores concedem boas notas a todos os alunos levando a uma falsa imagem de um aproveitamento excepcionalmente bom por todos e que pode levar o aluno a perder a motivação em estudar;
- b) Segundo extremo: A reprovação em massa na turma de ciências da primeira série ginásial o que resulta pelas normas da escola técnica no desligamento súbito dos alunos reprovados.

O primeiro relato de intervenção por parte do Conselho de Professores no trabalho de um professor foi registrado na ata do Conselho de Professores do dia 07/12/1966. O professor de ciências Henrique Bettes havia reprovado 95% dos seus alunos da primeira série do ginásial. Naquele tempo, caso um aluno reprovasse nesta série, perderia a vaga automaticamente. Os vários erros de escrita constantes na ata demonstram o nervosismo da secretária do conselho. O professor Henrique Bettes, era professor da instituição a trinta e quatro anos, tendo ocupado cargos importantes na escola, entre eles no conselho de representantes, órgão máximo na escola.

Os trechos do seu depoimento nos revelam a preocupação somente com o ensino a falta de comprometimento com a aprendizagem do aluno por parte do professor além do seu autoritarismo.

Programa previsto e ministrado nas suas classes: - Informo que tal programa me foi fornecido pelo Prof. Lourival Marinho com seu endereço e

informo que na 1ª série foram dado aos alunos 96% e na 3ª série, 99%. Esse programa dado pelo prof. Marinho, é (cópia), digo, é oficial da Escola, o que V.As. pode comprovar pela cópia que deve existir na Secretaria da Escola.' 2) Causas do Baixo Aproveitamento Escolar.: ' – Srs Conselheiros, eu leciono desde 1932, uma dessas pessoas que tem a faculdade de passar através da vida, conhecendo aos outros. Essa experiência de quase 40 (quarenta) anos me dá o direito de selecionar os alunos, portanto sei à mim foi entregue somente maus elementos.' (LIVRO ATA II, 07/12/1966, p.31-34)

O que estava ocorrendo era um conflito entre as velhas práticas utilizadas pelo professor Henrique Bettes e uma nova orientação didática da escola. Para o professor, sua maneira de ensinar estava correta e o problema era que os alunos que estavam chegando na primeira série do ginásio industrial não sabiam ouvir, ler, escrever e se expressar e que não estavam a altura do ensino ministrado nesta instituição.

nós aplicamos: ensinamento positivo, orgulhamo-nos de dizer que fizemos fartas ilustrações, com desenhos no quadro. Demos trabalhos práticos para os alunos executarem em casa, vimos os cadernos de nossos alunos; isso V. Sas. poderão constatar verificando os cadernos dos alunos e, não evitamos esforços enfim para o bom aproveitamento das classes.

[...]

Abandonei trabalhos práticos, pois não davam resultado porque os alunos traziam toda espécie de desculpas, doenças, bilhetinhos dos pais, etc. (LIVRO ATA II, 07/12/1966, p.32-33)

As mudanças que estavam ocorrendo no campo da ciência despertavam o interesse dos alunos do ginásio industrial. O professor Henrique Bettes mostrava-se muito relutante a essas mudanças nos conteúdos a ensinar. Para Chervel (1990) “A taxa de renovação do corpo docente é então um fator determinante na evolução das disciplinas. Um efeito de inércia ligado à duração das carreiras”(p.197).

Os Senhores me entregam um material humano mau, quer por acaso que eu faça com isto, cientistas, gênios, curioso estes garotos que, coisa incrível, não sabem ler e escrever, como se comprova aqui, e no entanto vem fazer perguntas de, foguetes espaciais, de teleguiados, porque o homem não pode chegar a lua. Senhores, estes sujeitos não sabem o que é pressão e vem me perguntar, o que é radiação, o que é a camada de Van Allen; ou a ciência está errada, e devo dar estas coisas que interessam aos meninos e toda as coisas básicas devem ser jogadas fora, ou eu estou errado, ou alguma coisa está errada, mas deste jeito não (vai dar) digo, é possível. (LIVRO ATA II, 07/12/1966, p. 34)

A reprovação em massa da turma de ciências fez com que o Conselho de Professores tomasse as seguintes providências:

[...] Delibera; que: 1º) Quando a taxa de reprovação em uma disciplina exceder de 40% (quarenta por cento) dos alunos que freqüentaram regularmente a classe no ano letivo, deverá ser encaminhado relatório do

caso, pelo professor, ao Conselho de Professores. 2º ) O Conselho de Professores deliciará sobre as causas do baixo aproveitamento, podendo determinar o afastamento do professor e revisão do seu julgamento. 3º ) Quando a frequência das média finais forem superiores a 8 (oito) em uma disciplina, e a taxa superior a 80% (oitenta por cento) dos alunos de uma classe, deverá ser encaminhado relatório justificativo do fato, pelo professor da classe, ao Conselho de Professores (LIVRO ATA II, 07/12/1966, 1966, p.35)

As atitudes do professor Henrique Bettles foram qualificadas como abuso de autoridade. Decidiram também, anular as notas atribuídas pelo professor e realizar novos exames. Essa decisão foi vetada pelo Conselho de Representantes da escola que deliberou que os alunos deveriam fazer dependência.

Para o ano de 1967 foi aprovado pelo Conselho de Professores o aumento no número de aulas de Matemática e inglês para os cursos técnicos e a equivalência entre a grade curricular dos cursos diurnos e noturnos.

Declarou o Cons. Prof. Aramis Demeterco que, em 1º lugar o curso de Eletrônica **necessita mais aulas de Matemática**. Em 2º lugar, que era idéia do Conselho fazer o mesmo número de aulas, no Curso de Eletrônica, nos dois turnos, diurno e noturno. [...] A seguir passou as explicações dos itens, dizendo que os professores do curso encontram dificuldade com os alunos, na parte de Matemática (LIVRO ATA II , 13/12/1966, p. 39-39 verso, grifo nosso).

O curso de Eletrônica estava exigindo um conhecimento maior por parte dos alunos dos conceitos matemáticos. Isso se refletia em todas os cursos porque o programa de Matemática era único. Em função disso, houve uma retificação nos programas de Matemática no sentido de dar maior ênfase a essa disciplina. O número de aulas ficou assim distribuído: 5 aulas no 1º ano; 3, no 2º ano; 3, no 3º ano, tanto no Diurno quanto no Noturno. Para as outras disciplinas foi mantido a mesma grade curricular. No programa do curso técnico de eletrônica do ano de 1967 (doc.7) comprovamos o aumento do número de aulas de Matemática no primeiro ano.

Mesmo sendo o mesmo programa, a cobrança em Matemática nas turmas de Eletrônica eram bem maiores: “É evidente que nas turmas de Eletrônica, eu puxava mais. Fazia lições difíceis e tal. Aquilo que os alunos permitiam. Que eu não podia fazer na outra turma isso. Se fizesse na outra turma seria um desastre” (professor Alfa<sup>16</sup> - depoimento oral ).

---

<sup>16</sup> Ex-professor de matemática do ginásio industrial e curso técnico da ETFPR no período de 1969-1973. A entrevista foi concedida a autora em julho de 2006.

A divisão das classes dos alunos da Escola Técnica era feita por ordem alfabética. No conselho de professores foi proposto a divisão das classes por nível de conhecimento visando uma maior homogeneização e conseqüente aproveitamento por parte dos alunos.

VIII. O Conselheiro Arthur Adalberto Dybovicz, objetivando maior aproveitamento por parte dos alunos, sugeriu que no próximo ano as classes sejam divididas, não como foi feito neste ano, por ordem alfabética, mas por nível de conhecimento, a fim de obter classes mais homogêneas. (LIVRO ATA II, 06/06/1967, p.53 verso)

Um fato interessante é que apesar da Escola aparentemente estar voltada para formar técnicos para o mercado de trabalho ou preparação para o vestibular sem se preocupar com criação e desenvolvimento de idéias próprias, ocorreram desvios da lógica das suas finalidades principais. Alunos estavam desenvolvendo invenções e um dos conselheiros sugere a criação de um departamento de pesquisas.

III – Em seguida foi concedida a palavra ao Conselheiro André Ambrósio Abranczuck que informou sobre a existência de invenções a serem apresentadas pelos alunos desta Escola. Na oportunidade sugeriu a criação de um Departamento de pesquisas dos alunos, para um futuro próximo. (LIVRO ATA II, 06/04/1968, p.72 verso)

As mudanças curriculares, o planejamento de ensino, a preocupação com as questões pedagógicas começavam a surtir efeitos positivos. A qualidade dos cursos técnicos do ETFPR foi enaltecido pelo conselheiro de ensino Aramis Demeterco através do resultado de alguns concursos. Os alunos do curso técnico atingiram as primeiras colocações no vestibular da Universidade Federal do Paraná, o que demonstra uma melhora na formação em cultura geral dos alunos do colégio técnico. Também, mostra que os alunos do cursos técnico não se contentavam somente com o grau de técnico, buscando a ascensão social e o prestígio através do curso superior.

[...] 10 – O Prof. Aramis Demeterco fez diversas comunicações: a) o sucesso de muitos de nossos alunos e ex-alunos que obtiveram sucesso do primeiro lugar e das primeiras colocações nos vestibulares da Engenharia, da Universidade Federal do Paraná. Em concursos realizados pela Prefeitura Municipal de Curitiba e nas competições da Embratel; (LIVRO ATA II, 11/05/1968, p.75).

A preocupação com a qualidade e eficiência dos cursos era intensa. A criação de um mecanismo de avaliação discente de trabalho do professor foi mais uma

estratégia adotada pela coordenação didática da escola para controlar e fiscalizar o trabalho do professor.

Em seguida o Sr. Presidente, mencionando o item um da pauta da Reunião, passou a palavra ao Coordenador Didático Prof. Niquelson Rodrigues dos Santos, que apresentou trabalho que será aplicado com alunos, para análise de diversos assuntos, entre os quais salientou: 1º ) qualidade das aulas de cada professor; 2º ) como ele ensina; 3º ) avaliação das apostilas já distribuídas; 4º ) programação geral que foi colocada em ação no corrente ano e 5º ) apontar os professores que podem permanecer na Escola como contratados. Foi esclarecido que o trabalho elaborado pelo Coordenador Didático será aplicado inicialmente em outro estabelecimento de ensino com menor número de alunos, oportunidade em que poderá ser sanada qualquer dúvida ou falha, para depois ser aplicado na Escola Técnica Federal do Paraná, já com as correções que eventualmente a prática de aplicação prove necessárias. (LIVRO ATA II, 11/05/1968, p.79 verso)

A pressão exercida pela coordenação didática provavelmente era muito intensa pois a maioria dos funcionários da escola era admitido em regime de contrato e sendo assim poderia ser mandado embora a qualquer momento. Isso se deu pela proibição de contratação de funcionários após a instituição no país do regime militar.

[...] sempre havia uma saída quando não se pode contratar funcionários ou professores e na época a saída foi o instituto dos serviços prestados, não se podia fazer concurso, não se podia contratar em caráter de mensalista ou como professor, mas podia em caráter excepcional contratar mão de obra para serviços eventuais que eram chamados serviços de terceiros [...] como a situação de proibição perdurou muitos anos, cheguei a ter oitenta por cento (80%) do quadro de pessoal em regime de serviços de terceiros, então praticamente a maioria dos professores estava ali de repente sem vínculos empregatícios, contratados como serviços de terceiros. (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral)

No ano de 1969 foi aprovado a criação de chefias para as disciplinas de cultura geral. Somente o conselho de professores já não daria mais conta dos mais de 3000 alunos matriculados nos diversos cursos da escola.

Tornando a palavra ao Cons. Haroldo C. A. da Costa, propôs ele que fossem criadas chefias para cadeiras de Cultura Geral, em 3 (três) grupos, a saber: 1º grupo – Matemática, 2º grupo – Português e Inglês e 3º grupo – Física e Química; mediante um pagamento correspondente a 8 (oito) aulas semanais, devendo os designados prestar atendimento aos três turnos. A proposição apresentada foi aprovada, ficando claro que a criação de nova chefia, implicará em nova proposição ao Conselho de Professores. (LIVRO ATA II, 12/04/1969, p. 86)

As mudanças na organização do ensino iriam muito mais além. No ano seguinte a ETFPR adota de forma impositiva o sistema de ensino por objetivos centrado no planejamento. O ensino torna-se funcional, uma tendência vinda desde

a Escola Nova onde há uma forte influência externa sobre a instituição escola. Neste caso, o modelo fabril.

### 3.5 O SISTEMA DE ENSINO POR OBJETIVOS

No ano de 1959, o então diretor da Escola Técnica de Curitiba Dr. Lauro Wilhelm, descreve o sistema de treinamento de professores do SENAI em que:

- c) A eficiência do ensino baseia-se, essencialmente, no fornecimento aos professores, de farto material didático. Isto alivia o professor de muitas responsabilidades (elaboração de programas curriculares, planos de aula, material de instrução, material didático, etc.).
- d) O ensino é feito visando à máxima objetividade do material ensinado. Isto é possível devido à natureza monotécnica da aprendizagem que o SENAI supre; naturalmente prejudica a capacidade de adaptação do aluno para situações diferentes e não desenvolve as capacidades de transferência dos conhecimentos adquiridos. Por outro lado, simplifica os métodos didáticos e padroniza as fases da aprendizagem. (BOLETIM DA CBAI, 1959g, p.15-16)

Parece que o que era prática de um sistema de aprendizagem industrial simplificado acabou se espalhando para os outros ramos do ensino técnico industrial. Será que o professor não tem mais autonomia sobre a sua prática, e sua atividade de docência se resume a ensinar objetivamente alguns conteúdos pré-determinados? Em conformidade com a política educacional e fazendo parte dela, surge uma proposta pedagógica que privilegia a tecnologia educacional - a pedagogia tecnicista. A tecnologia educacional é fator de estímulo da aprendizagem e representa a racionalização do sistema de ensino em todas as suas formas e níveis, ou seja, significa a absorção, pela educação, da lógica empresarial.

A ETFPR encontra-se na vanguarda dessas mudanças absorvendo rapidamente a nova tendência pedagógica. Em 1970, o sistema de ensino por objetivos seria implantado de maneira impositiva pela direção da escola. Os idealizadores na nova proposta foram o diretor Ricardo Luiz Knesebeck e do professor de história Niquelson Rodrigues dos Santos que mais tarde seria o Coordenador Didático.

Uma estratégia adotada pelo diretor em favor da adoção do sistema de ensino por objetivos foi atuar diretamente nas questões pedagógicas da instituição proporcionando cursos de aperfeiçoamento ao pessoal docente dentro da nova filosofia que a escola iria adotar. Os cursos de aperfeiçoamento passavam pela aprovação do conselho de professores:

[...] Nova proposição do Cons. Haroldo C. A. da Costa, solicitando o funcionamento de um Curso de Aperfeiçoamento para o Pessoal Docente da Escola, sobre o tema 'Verificação da Aprendizagem Escolar', a ser ministrado pelo Prof. Ricardo L. Knesebeck; após debates e verificando-se a anuência do referido mestre, foi aprovada por unanimidade. (LIVRO ATA II, 12/04/1969, p.86 verso)

Na mesma reunião do Conselho de Professores o diretor Ricardo Luis Knesebeck convenceria os professores a deliberarem a favor do novo sistema de ensino.

Após debate foi deliberado o que segue: 'considerando a conveniência de sanar falhas que têm sido verificadas em alguns programas e os resultados alcançados no trabalho preparatório para definir a aprendizagem que se deseja em cada disciplina através dos roteiros de estudo o Conselho de Professores delibera seja efetuada, durante o corrente ano, uma correção e atualização dos programas e que se dê início a um trabalho de explicitação dos objetivos específicos de cada disciplina'. (LIVRO ATA II, 12/04/1969, p.86 verso)

A decisão a favor do novo sistema não foi uma decisão coletiva, o novo sistema foi imposto aos professores "Eu fui um dos primeiros no Brasil que adotei de corpo e alma aquela filosofia e trouxe para cá e implantei 'na marra', com muita oposição" (Ricardo Luis Knesebeck – depoimento oral). Isso só foi possível porque o diretor conseguiu:

[...] fazer um pequeno núcleo de professores que sabiam o que estavam falando, que entenderam a idéia de que a escola, o professor e o aluno tinham que ter o compromisso de um trabalho a ser realizado, isso teria que ser por escrito, e eu consegui implantar, mas houve no início muita repulsa, muita resistência. (Ricardo Luis Knesebeck – depoimento oral)

O "modo de distribuição do saber" instituído pelo professor Ricardo Luís Knesebeck na Escola Técnica Federal do Paraná "privilegia a transmissão-assimilação do saber já sistematizado por uma minoria, cabendo à grande massa de professores o papel de simples executores e correias de transmissão" (MARTINS, 1989, p.12).

A divulgação do novo sistema de ensino era realizada através de material impresso e treinamento dos docentes pelos próprios idealizadores do sistema e por técnicos de fora da escola. O "Nosso Jornal" (1971a) noticiou "Curso de Atualização de pessoal docente sobre o sistema educacional da Escola Técnica Federal do Paraná"(p.1). Buscava-se com o treinamento "desenvolver um consenso dos princípios educacionais que norteiam o sistema da Escola a fim de consolidar os meios necessários à melhoria do ensino" (NOSSO JORNAL, 1971a, p.1).

Os cursos conscientizavam o pessoal docente sobre o programa de ensino visando um maior aproveitamento das práticas didático-pedagógicas. As turmas eram bem distribuídas entre os vários docentes, participavam dos treinamentos Coordenadores de Curso, chefes de disciplinas de forma a abranger todos os cursos técnicos.

Segundo o relatório da CENAFOR (1976, p.429), a formulação dos objetivos foi feita através de consultas à especialistas e aos professores no exercício profissional. Procurou-se operacionalizar os programas existentes. A redação dos objetivos seguia a literatura existente, especialmente os modelos de Mager e Bloom.

A montagem do sistema e eventuais mudanças se deram durante dois anos, ou seja, até 1972. Os objetivos de ensino eram propostos pelo professor chefe da cadeira, assim como a duração e o tempo a ser dedicado a cada um deles, mas era prática da instituição a análise dos objetivos de cultura geral pelos professores de cultura técnica como o intuito de manter a relevância prática das matérias de cultura geral. A filosofia da Escola era que os objetivos de ensino a serem programados deveriam ser essencialmente pragmáticos, isto é, de utilidade imediata para a habilitação ao qual se destinam e voltada ao treinamento.

A posição da escola foi bastante rigorosa em relação ao seu desempenho e a efetivação do ensino por objetivos se deu devido a supervisão dos professores por parte dos coordenadores “ nós tínhamos coordenadores de curso e esses coordenadores atuavam na supervisão visando o cumprimento dos programas, avaliação dos professores” (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral). Para Martins (1989) “A formulação dos objetivos acaba por fazer-se fora da ação educativa, constituindo um instrumento de controle, ao invés de uma direção norteadora da ação” (p.26).

Além desse controle e manipulação implícito por parte da coordenação, os professores eram estimulados a ter orgulho profissional através de “uma atitude sistemática de convencer os professores de que eles eram professores da Escola Técnica Federal do Paraná, que eles estavam num contexto honroso, que a nossa escola tinha renome” (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral). E ainda completa que se “ o professor se ele sente que é parte de uma instituição com esse prestígio ele sente também bem, ele procura acompanhar, assim não é tão difícil engajá-lo numa posição de trabalho” (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral).

Notamos uma ênfase no planejamento, na padronização dos conteúdos a serem ministrados nas aulas e a gradativa perda de poder sobre a sua prática dos professores da instituição.

Outra mudança que estava sendo intensificada na escola era a adoção de livro-texto ou manual de instrução:

Em seguida foi submetida aos senhores Conselheiros uma proposição apresentada pelo prof. Haroldo Carneiro Affonso da Costa, nos seguintes termos: - Curso de aperfeiçoamento sobre o tema: 'Utilização e importância do livro-texto', a ser ministrado ao corpo docente da Escola pelo prof. Niquelson Rodrigues dos Santos, sendo os respectivos detalhes fixados pelo professor que ministrará o curso. Justificação: 'Necessidade para um ensino eficiente, paralelamente, dar uma oportunidade ao corpo docente da Escola de aperfeiçoamento e atualização didático-pedagógica'. (LIVRO ATA II, 07/06/ 1969, p.89)

[...]

Continuando, o senhor Presidente passou a palavra ao Coordenador Geral que esclareceu que na relação de livros-texto apresentada ao Conselho, onde não constar indicação de livro-texto, deverá ser elaborado um manual de instrução. (ATA, 01/12/1969, p.100 verso)

Os livros didáticos eram muito caros o que dificultava a sua utilização em massa. Somente em 1971 que o então ministro da educação Jarbas Passarinho anuncia a "Política Nacional do livro que será executada pelo Instituto Nacional do Livro" (NOSSO JORNAL, 1971c, p.1) que pretendia baratear o preço do livro em até 40% através de parcerias entre as editoras e o Estado.

As diretrizes dos critérios e formas de avaliação do aproveitamento escolar foram aos poucos institucionalizadas e documentadas através do regulamento de avaliação do aproveitamento. Em 1973 os professores da Escola Técnica Federal do Paraná eram orientados em relação aos critérios e forma de avaliação através de um regulamento de avaliação do aproveitamento.

Neste documento ficava explicitado que a ETFPR adotava o sistema de verificação do aproveitamento por objetivos. Os princípios eram que:

- a. Todo objetivo desenvolvido deve ser avaliado;
- b. A avaliação da aprendizagem deve ser contínua e completa;
- c. Os meios de verificação a serem utilizados para a avaliação devem permitir comparação do resultado obtido pelo educando com o previsto nos objetivos.
- d. Todo o processo de avaliação deve ser registrado e analisado para efeito de retificação da aprendizagem.
- e. Todo meio utilizado na avaliação deve identificar qual objetivo que está sendo avaliado. (DOC.2 - AVALIAÇÃO, 1973, p.1)

Ainda segundo o regulamento, os objetivos eram classificados em essenciais e demais programados, sendo que os essenciais deveriam seguir os critérios de

terminalidade, seqüência, continuidade e grau de dificuldade. Os objetivos deveriam ser avaliados de forma parcelada a fim de ser verificado o desenvolvimento do processo de aprendizagem, procurando não ultrapassar três unidades aula de cinqüenta minutos. Quando 60% da turma não atingisse os objetivos da verificação o professor deveria fazer uma segunda verificação a nível da turma, caso contrário a verificação seria feita apenas aos educandos que não atingiram os objetivos na primeira , após um período de recuperação fora da programação normal das aulas. Além desta avaliação feita pelo professor estava previsto no regulamento uma prova paralela a ser agendada pela coordenação didática que tinha como finalidade avaliar objetivos que “representem comportamentos mais complexos, previstos para a formação do educando, completando e reforçando a avaliação já realizada na Verificação Paralela” (DOC. 2 - AVALIAÇÃO, 1973, p.2). Seria aplicada a mesma prova para todas as turmas que estivessem desenvolvendo um mesmo objetivo. A aplicação da prova paralela pelo coordenação didática era um instrumento utilizado para “detectar quais os objetivos que foram ou não atingidos e poderá alertar o professor quanto a necessidade de reformular a maneira de desenvolvê-los” (NOSSO JORNAL, 1970a) posta em prática desde a implantação do sistema por objetivos.

Durante o desenvolvimento do semestre a escola proporcionava estudos de recuperação ao longo dos períodos regulares. O planejamento da recuperação era feito com base nos controles e aproveitamento das turmas dando prioridade aos objetivos essenciais. As turmas eram organizadas por objetivos a serem recuperados. O sistema de promoção dos alunos baseava-se na proporção de objetivos alcançados.

Como todas estas mudanças foram apropriadas pelos professores? No relatório da CENAFOR (1976) sobre as escolas técnicas de 2º grau foi descrito o sistema de objetivos adotado pela Escola Técnica Federal do Paraná e citado o sistema de recuperação. Nele consta que as duas semanas de recuperação por semestre não são dirigidas a uma revisão dos objetivos mas sim “a semana de recuperação tem mais o caráter de correção de distorções ocorridas no processo de avaliação do aluno” (CENAFOR, 1976, p.439). Sendo assim, o professor analisa a frequência de aprovação em cada objetivo e formula uma revisão em função desses dados. A prova de recuperação é única e o aluno se limita a responder aquelas questões referentes aos objetivos nos quais deseja obter aprovação. Quando o

número de reprovações em determinado objetivo ultrapassa 40% são tomadas providências pela coordenação. Na maioria dos casos o objetivo é o primeiro a ser reformulado e somente alguns coordenadores se preocupam em observar o professor em sala de aula.

A avaliação da aprendizagem do aluno se converte numa avaliação dos objetivos e das técnicas do professor. Pareceu-nos essencial para todo o processo descrito, a divulgação, entre os alunos, da programação do ensino através das "Auroras"(CENAFOR, 1976, p.440).

Além do controle exercido pela coordenação didática sobre o professor, este também era exercido pelos alunos. No início de cada semestre era entregue a cada aluno manuais, chamados de "Auroras". Na figura 1, mostramos a capa desse manual referente ao ano de 1975 que não sofreu alteração desde a sua criação em 1970. Nele constavam todos os objetivos das disciplinas, os critérios de avaliação, técnicas de estudo bem como o número de aulas previstas. "Deste modo o aluno pode acompanhar e verificar, mais eficientemente, o desenvolvimento da disciplina" (CENAFOR, 1976, p.438). Em artigo publicado no jornal da escola, Nosso Jornal (1970b) o coordenador didático da escola esclarece que " O aluno deve acompanhar o desenvolvimento dos objetivos, solicitando aos seus professores todos os esclarecimentos que se fizerem necessários e 'cobrar' sempre"(p.1). Nesta mesma reportagem Nosso Jornal(1970b) o coordenador didático esclarece para os alunos novos que " a sua turma está desenvolvendo uma programação bem mais elevada que a programação que foi desenvolvida pelos seus colegas de curso quando estavam na 1ª série"(p.1). Ocorre a tentativa por parte da direção da escola em elevar o nível dos programas e a estratégia de fiscalização do trabalho docente também por parte dos alunos.

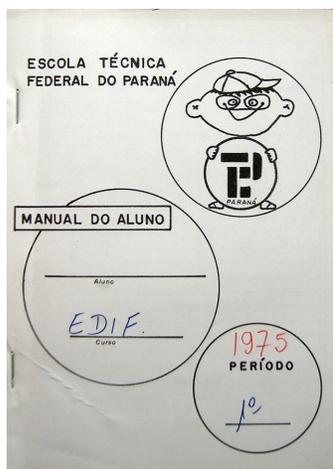


Figura 1 – Manual do aluno da ETFPR do ano de 1975.

Os objetivos das disciplinas do curso de Cultura Geral são os mesmos para todos os alunos, independente da habilitação para a qual se inscreveram. O ritmo das aulas teóricas era ditado pelo professor que tinha como principal meta a cumprimento de todos os objetivos.

O sistema de ensino por objetivos envolveu os alunos da instituição. O diretor Ricardo Luís Knesebeck sentia:

em muitas ocasiões que os alunos aguerridos defensores do sistema de ensino por objetivos, eles apoiavam, eles sabiam que aquilo era bom, porque eles percebiam que se valorizava as coisas que eles deviam apreender e que eles sabiam que tinham que aprender e ali também na programação de ensino por objetivos como ela se centra a filosofia em termos de capacidades, capacidades que o aluno deve adquirir para formar-se. (Ricardo Luís Knesebeck - depoimento oral)

As avaliações, ou “provinhas” neste sistema eram freqüentes e imediatas e agradavam os alunos que preferiam ser avaliados continuamente com uma carga de estudos menor e com chances de sucesso maiores. As provas paralelas que cobriam todos os objetivos foram aos poucos eliminadas do sistema “ verificou-se que estas não traziam qualquer benefício, isto é, não mudavam essencialmente as notas, nem dos alunos que haviam se saído bem nas avaliações, nem daqueles que haviam se saído mal” (CENAFOR, 1976, p. 439).

Através do documento (doc.3) “diários de classe” de alguns professores de Matemática do ano de 1972, verificamos que alguns professores de Matemática faziam teste praticamente em todas as aulas envolvendo poucos objetivos. Essa

prática não era generalizada entre os professores de Matemática, que continuavam fazendo somente provas mensais.

O relatório da CENAFOR (1976) identificou alguns problemas no sistema de ensino por objetivos:

Apesar desse excelente sistema de controle e avaliação do sistema de ensino, (a) apenas o professor é responsável pelo método escolhido para desenvolver os objetivos propostos; (b) a avaliação dos alunos, especialmente em provas escritas de natureza teórica, não é suficiente padronizada em sua formulação e critério de correção; (c) o controle, exercido informalmente pelos alunos junto aos professores, algumas vezes assume características coercitivas indesejáveis (CENAFOR, 1976, p.441).

O ensino por objetivos teve tamanha repercussão na Escola Técnica que este modelo perdurou pela década de 1980. Em 1981, o diretor-geral Prof. Ivo Mezzadri, então Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, antiga Escola Técnica Federal do Paraná escreveu uma monografia para a UNESCO “O Ensino Técnico e Profissional no CEFET-PR”, onde ele explicitou o posicionamento atual da Instituição:

## **2. POSICIONAMENTO FILOSÓFICO-EDUCACIONAL NO CEFET-PR**

Desde 1969, o CEFET-PR adota a técnica de Ensino e Avaliação por Objetivos, baseada nos princípios divulgados por Mager e Bloom. Procurando dinamizar o processo ensino/aprendizagem, adotou-se uma linha filosófica esteada em alguns princípios básicos que, com o decorrer dos anos, vêm tornando o nosso Centro uma Escola de vanguarda, modelo no País pela excelente qualidade de ensino.

Os princípios básicos dessa filosofia educacional, adotada pelo CEFET-PR, são os seguintes:

2.1. Os objetivos e programas de ensino devem retratar a efetiva aprendizagem a ser promovida.

2.1.1. Se faz o ensino por objetivos.

2.1.2. Os objetivos são pragmáticos.

2.1.3. Os objetivos são limitados ao que é viável

2.2. O trabalho docente deve ser desenvolvido dentro da tecnologia moderna da Educação. Isto significa que:

2.2.1. O trabalho docente é orientado pelas leis psicológicas da aprendizagem.

2.2.2. O ensino é planejado.

2.2.3. Procura-se eficiência e produtividade.

2.3. Os recursos de ensino (material audiovisual) devem ser intensamente utilizados.

[...]

2.4. É fundamental para a execução do plano de trabalho o treinamento ou aperfeiçoamento do pessoal docente.

[...]

2.5. O desenvolvimento deve ser controlado através de constante supervisão. (MEZZADRI, 1981, p.4-5)

O modelo empresarial de eficiência, produtividade e racionalidade já fazia parte da realidade da escola há muitos anos e perdurava. Este posicionamento

filosófico já vinha sendo adotado pela Escola Técnica Federal do Paraná desde 1969 quando começou a implantação do Ensino por objetivos na escola. Isso pode ser comprovado pelo documento (doc.4) “O Sistema Pedagógico da Escola Técnica Federal do Paraná” produzido pelo Departamento Educacional através da Coordenação Didática. Neste documento são definidos os princípios básicos a serem seguidos pelo corpo docente, a justificativa da importância dos objetivos bem como a maneira de formular e avaliar os objetivos.

#### METAS EDUCACIONAIS

- 1 – Determinar as capacidades e a formação que o técnico, em cada especialidade deve e pode obter na Escola.
- 2 – Conseguir efetivamente esta formação para uma porcentagem aceitável dos formandos.
- 3 – Promover esta formação com o menor dispêndio possível de recursos econômicos e esforço humano (do professor e do aluno).
- 4 – Eliminar dos programas de ensino os temas fictícios. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

No início do curso é firmado um compromisso pedagógico entre os alunos e o professor. Para a coordenação didática:

No início de um curso (série), o professor firma um compromisso com seus alunos. Estes se comprometem a apresentar-lhe conhecimentos e habilidades. O compromisso deve ser definido com precisão. Este seria um compromisso justo, pois permitiria ao aluno examinar antecipadamente quais os esforços que despenderá para cumprir o compromisso (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Mas esta espécie de contrato não é justo nem para o professor e nem para o aluno por que as regras foram estabelecidas por uma terceira pessoa. Se o professor não participou da formulação dos objetivos ele é um mero executor de tarefas e o aluno o receptor dessas regras já definidas por outras pessoas. Segundo Pinto (2003), as regras do contrato didático não podem ser unilaterais:

Se for função do contrato didático dinamizar as interações estabelecidas pelo professor e pelo aluno com o saber, suas regras não podem ser unilaterais. O sentido democrático do contrato é garantido pelas situações em que o aluno é desafiado a produzir novos conhecimentos. Um contrato clássico, centrado em um ensino formal, não abre espaço para levantamento de hipóteses, para erros, para mudanças de regras. Um bom contrato é o que permite inúmeras rupturas. É justamente, quando não funciona que ele se identifica como um instrumento valioso para a mobilidade das relações didáticas. Diferentemente do contrato pedagógico, ele é mais um anticontrato, pois busca, a cada situação didática, constituir-se enquanto acordo de parceiros do processo do conhecer (PINTO, 2003, p.104)

Em relação a formulação dos objetivos, estes deveriam ser descritos de tal forma que a avaliação da aprendizagem do aluno pudesse ser realizada por qualquer pessoa. Essa determinação era posta em letras maiúsculas no documento sobre o “Sistema Pedagógico da Escola” de forma bem destacada.

#### VI – COMO DESCREVER UM OBJETIVO:

[...]

l) Descrever o objetivo de tal forma que seja POSITIVA a resposta para a seguinte pergunta:

‘ PODERÁ OUTRA PESSOA QUALIFICADA FAZER A AVALIAÇÃO DE UM GRUPO DE ALUNOS COM BASE NUM OBJETIVO QUE VOCÊ REDIGIU, COM A QUAL ESTARIA VOCÊ DE ACORDO?’ (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Neste material ainda era frisada a questão da precisão na formulação dos objetivos além de serem disponibilizados exemplos de objetivos precisos e sugestões de questões de avaliação para todas as disciplinas. Algumas questões referentes a disciplina de Matemática:

#### VIII – COMO DESCREVER COM MAIS PRECISÃO O RESULTADO FINAL:

Descrição, quando necessário, das condições sob as quais o aluno deverá demonstrar que domina o resultado previsto. Exemplos:

[...]

- Dada uma equação linear com uma incógnita, o aluno deve resolvê-la sem consultar referências ou tábuas, nem usar régua de cálculo...

[...]

e) Pode-se utilizar as perguntas da prova como parte do enunciado do resultado final desejado. Exemplo:

- O aluno deve resolver o seguinte tipo de equação:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

[...]

2 – Objetivo: ‘Resolver equações lineares de uma só incógnita’.

Pergunta: Encontre o valor de ‘X’ na seguinte equação:  $2 + 4x = 3$

Verificamos com a pergunta acima se o aluno de fato aprendeu a resolver equações lineares, segundo o objetivo exposto (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Esta orientação, transmitida para o corpo docente através da Coordenação Didática, vinha do próprio diretor, “exigi que a programação fosse, especificadora” Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral, e exemplifica da seguinte maneira:

Se no título da programação você só colocar raiz quadrada, você não está sendo explícito, enquanto que se está escrito que o aluno deve ser capaz de extrair a raiz quadrada de um número em forma decimal, de pelo menos três algarismos significativos, aí ele tem que ser capaz de pegar o ritmo da extração da raiz e chegar ao resultado. Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral.

Os objetivos deveriam ser formulados de acordo com um padrão de rendimento aceitável e descritos fundados na “especificação da qualidade, quantidade e tempo máximo permissível na execução de um resultado previsto” (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972).

Outra orientação da coordenação didática era a formulação dos objetivos visando o pragmatismo dos programas. Era entendido como pragmático:

CONCEITO: PRAGMÁTICO – Dizemos que um conhecimento ou capacidade é pragmática quando ele poderá ser utilizada pelo indivíduo. Por exemplo, quando ensinamos um aluno a calcular percentagens, ele poderá, na sua vida futura, fazer o cálculo do desconto em uma compra. O objetivo de ensino ‘CAPACITAR A CALCULAR PORCENTAGENS’ é PRAGMÁTICO. Outro exemplo: O objetivo de ensino ‘CAPACITAR A RECITAR, DE MEMÓRIA O VALOR DE , ATÉ A OITAVA CASA DECIMAL’ NÃO É PRAGMÁTICO, pois o aluno dificilmente terá necessidade de operar com o número nesta precisão, e se ocorrer tal necessidade, é muito mais seguro que ele consulte um texto de referência onde possa encontrar o número com aquela precisão. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972, grifo do autor)

Deveriam ser levados em consideração o meio e a finalidade para os quais os alunos estavam sendo preparados, por exemplo, “Saber o valor de até duas casas decimais é essencial para a maioria dos técnicos “ (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972).

Ao mesmo tempo que a educação na escola técnica tinha um caráter funcional com forte influência da lógica empresarial, observamos que a intenção da orientação educacional era tornar os programas realistas e objetivos , ou seja, pragmáticos para o indivíduo, visando as suas necessidades, as possíveis aplicações a profissão de técnico.

Acompanhando o novo sistema de ensino houve uma intensa campanha na elaboração e utilização de recursos áudio visuais. Para isso os professores receberam treinamento de técnicos da CENAFOR ( Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional). Os cursos eram ministrados na própria escola ou na sede da instituição em São Paulo. Segundo reportagem no Nosso Jornal (1971b, p.1):

o Curso de Aperfeiçoamento para Elaboração de Material de Instrução Áudio-Visual cuja precípua finalidade constitui em dar aos nossos professores uma visão mais ampla do uso de transparências e outros recursos audiovisuais, bem como da elaboração desse material dado o sistema didático-pedagógico na Escola.

[...]

Caminha assim nossa escola, para melhoria do sistema áudio-visual, visando dinamizar cada vez mais as atividades didático-pedagógicas.

A implantação do novo sistema passou por várias dificuldades. A própria coordenação didática (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972) nos revela algumas resistências dos professores em relação a formulação dos objetivos que tornavam o sistema deficitário. Como o conceito de pragmático é muito subjetivo, os professores estavam julgando como pragmático tudo o que eles sabiam, sobrecarregando de conhecimento os programas e tornando praticamente impossível o seu cumprimento. Outra problema era o professor não se subordinar a questão do tempo e tentar cumprir um número excessivo de objetivos, impondo seu ritmo nas aulas e impossibilitando a aprendizagem dos alunos. Alguns professores ficaram presos a uma rotina de programação, recopiando, em inércia, velhos programas, agora como uma nova roupagem, o ensino por objetivos.

Para o ex-diretor Ricardo Luís Knesebeck, “ a principal resistência era a do professor que perdeu a sua liberdade de simplesmente fazer como ele queria, pois por ele ter um programa de ensino não havia como cobrar” (Ricardo Luís Knesebeck - depoimento oral).

Buscando evitar estas resistências que poderiam levar o sistema de ensino por objetivos ao fracasso, a coordenação didática sugeria que os objetivos fossem formulados em grupo e que gradativamente fossem retirados os excessos nos vários programas de ensino e os conteúdos considerados “inúteis” para a formação dos futuros técnicos. A sugestão da coordenação didática era que professores de outras matérias buscassem e ajudassem a selecionar os objetivos propostos.

Como descrito anteriormente, o Sistema de Ensino por objetivos foi adotado pela Escola Técnica de Federal do Paraná de maneira impositiva pelo diretor da Escola com o apoio de alguns professores que ocupavam posição de destaque na escola. Os objetivos eram formulados pelos professores mais antigos, “chefes da cadeira” e os professores novos simplesmente aceitavam e se adaptavam as mudanças. A Coordenação Didática sentia a necessidade de um maior envolvimento de toda a comunidade de professores visando a renovação dos programas:

OBSERVAÇÃO FINAL: A maioria dos educadores reconhece a validade do que foi acima descrito. Mas o ponto crucial desta exposição é que é necessário por em prática as conclusões a que cada um chegue. Só assim conseguiremos a reforma dos programas de ensino cuja necessidade é amplamente reconhecida. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972, grifo do autor)

A estratégia adotada pelo Departamento de Ensino para que todos os professores se adaptassem a implantação da nova filosofia da escola foi:

- 1.2 – Que se incentive a leitura de material sobre o assunto, promovendo círculos de estudo (Mager, Oyara e Bloom).
- [...]
- 1.11 – Que se faça o estudo de estratégias para recuperação de objetivos não atingidos por alunos.
- 1.12 – Que seja criado uma seção Técnica de Ensino, com arquivamento de questões para avaliação dos objetivos e estatísticas de resultados obtidos. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

A bibliografia recomendada para os cursos de treinamento de professores era:

- 1 – O Ensino para competência ( Thomas S. Nagel – Paul T. Richman)
- 2 – Objetivos para o ensino efetivo ( Robert F. Mager, Ph. D.)
- 3 – Taxionomia dos objetivos (B. Bloom)
- 4 – Objetivos Educacionais (Oyara Steves)
- 5 - Apostilas
- 6 – Teoria geral dos Sistemas  
( Elementos de Jarbas Maciel) (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Os programas deveriam ser acompanhados e aperfeiçoados constantemente e seguir as seguintes recomendações:

- 3.1 – Que a programação do ensino seja revisada e avaliada anualmente. Realizar, para esse fim, reuniões docentes por área e disciplina e uma reunião geral do corpo docente do Estabelecimento, visando a integração plena dos programas.
- 3.2 – Que seja feita a revisão dos objetivos com base na experiência individual docente, no depoimento do Serviço de Orientação Educacional nas observações dos pais, de alunos e de ex-alunos. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Na segunda reunião de diretores das Escolas Técnicas Federais realizada na ETFPR no ano de 1974, os participantes analisaram o sistema pedagógico de ensino por objetivos. Os grupos:

Pensam que é útil a adoção do ensino por objetivos, embora não creiam que o ensino por conteúdo (tradicional) seja menos eficiente. Aos grupos parecem que todos os caminhos podem ser bons para o êxito da aprendizagem, mas que o êxito depende de muitas variáveis (professores, clientela, recursos materiais, recursos organizacionais, etc) e não somente da adoção do ensino por objetivos. (DOC. 5 – REUNIÃO, 1974)

O ensino por objetivos acabou não sendo adotado nas outras escolas técnicas federais. Como podemos observar, os diretores tinham conhecimento que

somente a mudança do sistema pedagógico não resultaria um ganho muito grande em relação a pedagogia tradicional.

No seu depoimento o ex-diretor Ricardo Luís Knesebeck, identificou as falhas no sistema de ensino por objetivos dizendo que ele “é bem aplicável a ciências exatas” no sentido de aplicações diretas, de problemas imediatos. “Mas quando chega no momento de habilidades que não são estritamente solução de problemas diretos, [...] há sempre professores que põem em jogo o problema da criatividade, da subjetividade de certas habilidades”. Complementa dizendo: “hoje, o ensino por objetivo não é uma ferramenta suficiente competente em certas habilidades de hierarquia, de habilidades motoras e mentais mais complexas” (Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral).

Apesar de todas essas falhas, o sistema de ensino por objetivos perduraria na Escola Técnica do Paraná muito mais tempo que os seus idealizadores poderiam imaginar. O sistema de ensino por objetivos permaneceria toda a década de 1980 configurando-se como uma forte tradição na cultura escolar dessa instituição de ensino.

## 4 VESTÍGIOS DA MATEMÁTICA MODERNA NA ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

Neste capítulo entramos mais a fundo nas questões que norteiam nosso trabalho. Inicialmente abordamos as idéias principais do MMM, sua inserção no contexto brasileiro, seus principais divulgadores, suas principais características além das críticas feitas por Morris Kline tentando relaciona-las as necessidades dos cursos técnicos. Em seguida verificamos a relação entre o grupo NEDEM, principal divulgador da Matemática Moderna no Paraná e a ETFPR. Na seqüência mostramos as questões relativas a Matemática que eram divulgadas na imprensa oficial da instituição e a visão de alunos da instituição sobre a Matemática ensinada na ETFPR e a necessidade do técnico entrar numa Universidade. Logo após reconstituímos a trajetória programática dos cursos técnicos identificando algumas vestígios de conteúdos da Matemática Moderna. Finalmente descrevemos alguns conteúdos da coleção de livros dirigida ao Ensino Técnico elaborada pelos professores da escola e que era voltado para as aplicações técnicas e no campo da Física.

### 4.1 EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA

O grande desenvolvimento científico e tecnológico conseguido durante os anos da Segunda Guerra Mundial faz surgir movimentos internacionais de reforma que buscam colocar o ensino escolar de Matemática, Física, Química e Biologia de acordo com as mudanças que estavam ocorrendo (VALENTE, 2006, p.26).

No Brasil, vale registrar que já em 1930, uma reforma modernizadora do ensino de Matemática, com forte influência de Félix Klein, havia sido proposta por Francisco Campos, tendo como grande idealizador, o catedrático do Colégio D. Pedro II, Euclides Roxo que propôs a unificação da Aritmética, Geometria e Álgebra numa única disciplina escolar denominada Matemática, além da reestruturação de todo currículo em torno do conceito de função (VALENTE, 2003).

Em âmbito Internacional, segundo Valente (2006, p.27)

as ameaças ao bloco ocidental, em matéria de hegemonia científica, com as iniciativas pioneiras da União Soviética no campo espacial, serviram de

argumento maior para que fossem canalizadas enormes recursos financeiros para a reorganização do ensino científico.

Nas décadas de 1960 e 1970 ocorria no Brasil e em vários países do mundo o Movimento da Matemática Moderna (MMM). O objetivo era internacionalizar uma nova proposta de ensino de Matemática.

Matemáticos em cena, outra vez, elaboram um novo programa de ensino, uma nova Matemática escolar que busca diminuir as distâncias entre o saber dos matemáticos e aquele dos currículos escolares (VALENTE, 2006, p.28)

Os modernistas criticavam a maneira como eram abordados os conteúdos da Matemática tradicional: “A primeira crítica importante, que se aplica particularmente à álgebra, é que ela apresenta processos mecânicos e força, portanto, o estudante a confiar mais na memorização do que na compreensão”(KLINE, 1976, p.19). Neste sentido o currículo tradicional não dá muita atenção à compreensão. O processo é mecanizado através da repetição de inúmeros exercícios até que o aluno os possa realizar com facilidade. Segundo Kline (1976) como o aluno aprendeu a memorizar os conteúdos da álgebra, quando chega na geometria acaba decorando as demonstrações. A maneira abstrata como são apresentados os conteúdos faz com que os alunos de um curso regular sintam-se desmotivados.

A reforma oferecia tanto uma nova abordagem do currículo tradicional quanto de novos conteúdos. Justificou-se a mudança dos currículos “assinalando que havia muitas aplicações novas da Matemática em campos tais como a exploração do espaço, ciência nuclear, ciências sociais, psicologia, comércio e indústria. [...] Mas não se incluiu nenhuma de tais aplicações, sem mencionar o que tange às aplicações antigas nas ciências físicas” (KLINE, 1976, p.101).

Para os idealizadores do movimento “‘Tradicional’ indica antiguidade, inadequação, esterilidade, e é uma expressão de censura. ‘Moderno’ indica o que é atualizado, relevante e vital” (KLINE, 1976, p.168).

A modernização da Matemática estava associada a aposta no progresso técnico. Para Valente (2006) a Matemática era valorizada como elemento de uma formação científica que teria continuidade no Ensino Superior e para isso “era necessária uma aproximação entre as abordagens da Matemática no ensino superior e no secundário, em termos conceituais, metodológicos e de linguagem” (VALENTE, 2006, p.39). Essa aproximação com a Matemática do Ensino Superior expressa-se através das principais características do MMM: o rigor, a precisão da

linguagem, método dedutivo, maior generalidade e grau de abstração, uso de vocabulário contemporâneo, pensamento axiomático entre outras. Essas características iam em via contrária à Matemática defendida para Ensino Técnico brasileiro.

As questões relativas ao MMM começaram a ser discutidas no Brasil com maior intensidade a partir dos Congressos Nacionais do Ensino da Matemática realizados no Brasil a partir de 1950. Mas, segundo Miorim (1998, p. 113), os Congressos não foram o principal fator desencadeador desse movimento. Os grupos de estudos de Matemática Moderna, criados em diferentes estados brasileiros, contribuíram para a disseminação das idéias modernizadoras em nosso país.

Quem desempenhou um papel decisivo no Movimento da Matemática Moderna no Brasil foi o do GEEM (Grupo de Estudo do Ensino de Matemática) criado em São Paulo pelo professor Osvaldo Sangiorgi em 1961. O GEEM era composto de professores universitários de “Matemática, Psicologia e Pedagogia” (PENTEADO, 1971) da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Mackenzie e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). O objetivo do grupo era “levar aos professores secundários de Matemática as novas mensagens que efervesciam em outros países, notadamente nos EUA, França e Bélgica” (SANGIORGI, 1975) e “envolver a criança em tipos mais ativos de aprendizagem” (NETO, ROSAMILHA, DIP, 1974, p.81). Para isso o grupo se propunha a:

[...] incrementar, coordenar e divulgar o ensino da Matemática moderna nas escolas primárias e secundárias (...); promover cursos e contactos com organizações similares (nacionais ou estrangeiras) que visem a introduzir no ensino da Matemática as novas conquistas da pedagogia moderna (PENTEADO, 1971).

No Quarto Congresso Nacional do Ensino da Matemática que ocorreu em Belém em 1962 o GEEM apresentou sua sugestão de Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o colégio (GEEM, 1962) o qual utilizamos para comparar com os programas propostos pela ETFPR. Outro Programa proposto pelo GEEM em 1968, “Programa – piloto” (doc.12) para os dois primeiros anos do curso colegial também foi utilizado para comparar com o programa da ETFPR conforme será abordado na quinta secção desse capítulo. No doc.12, os assuntos sugeridos eram:

- 1 – Conjuntos
- 2 – Relações

- 3 – Aplicações
- 4 – Geometria Analítica
- 5 - Progressões
- 6 – Funções circulares ou trigonométricas e resolução de triângulos
- 7 – matrizes e determinantes
- 8 – Números complexos
- 9 – Logarítmos, função logarítmica e exponencial
- 10 – Geometria
- 11 – Análise Combinatória
- 12 – Probabilidade (DOC.12)

Outros Estados do Brasil também fomentaram discussões e criaram grupos de estudos sobre a Matemática moderna. Dentre eles podemos destacar o GEEMPA – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de Porto Alegre; o NEDEM – Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática de Curitiba; GEPEM – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Rio de Janeiro e o grupo coordenado pelo professor Omar Catunda na Universidade Federal da Bahia..

Apesar de “em nenhum outro momento o ensino Matemática ser tão discutido, divulgado e comentado como naquele período” no Brasil (MIORIM, 1998, p.114), a ênfase exagerada na teoria de conjuntos, abstrações, na linguagem Matemática e talvez na incorreta interpretação do movimento pelos idealizadores e professores, levou ao esvaziamento do movimento na segunda metade da década de 70. Mas “ainda hoje podemos perceber a presença de suas idéias não apenas nas discussões teóricas sobre o assunto, mas também na prática da Educação Matemática” (MIORIM,1998, p.115).

Em relação à adoção da Matemática Moderna nos cursos técnicos, as afirmações de Kline (1976) ao discutir o fracasso da Matemática Moderna nos Estados Unidos, nos leva a refletir sobre qual deveria ser a matemática ensinada nos cursos técnicos a partir da realidade brasileira. Alguns pontos justificados por Kline (1976) para o fracasso da Matemática Moderna é que ela concentra-se “no aspecto superficial da Matemática, isto é, no padrão dedutivo de estruturas bem estabelecidas, ao invés de enfatizar como pensar matematicamente, como criar e como formular e solucionar problemas”(KLINE, 1976, p.160). Segundo Kline (1976, p.69-70) “Os grandes problemas e até mesmo os pequenos que os seres humanos são chamados a resolver na vida não podem ser resolvidos dedutivamente” e ainda completa “As verdadeiras decisões exigem julgamento, e este é inteiramente diferente do raciocínio dedutivo, o qual não deixa lugar para o julgamento” (p.70).

Em relação ao desenvolvimento da ciência, Kline (1976) argumenta que “ toda a elaborada notação para conjuntos que é dada nesses livros, quase nunca aparecem em quaisquer trabalhos em física teórica, engenharia, aritmética comercial, desenho de computadores ou em outros lugares em que se esteja empregando Matemática” (p.96). Os pressupostos da Matemática Moderna “foram escritos por simples matemáticos que não estão interessados nas conexões da Matemática com o mundo real nem na Matemática usada em ciências e engenharia porque, no todo, ela não é nova, porém antiga” (KLINE, 1976, p.160).

No discurso de alguns idealizadores do Movimento da Matemática Moderna estavam previstas aplicações as ciências (PRICE, 1962). Mas parece que as idéias predominantes foram as divulgadas pelo livro de Morris Kline (1976) intitulado “O fracasso da matemática moderna” do qual retiramos os trechos escritos anteriormente, ou seja, uma matemática abstrata que não estava relacionada com as aplicações.

Em relação ao nosso objeto de estudo, apesar da Matemática nos cursos técnicos possuírem um caráter mais prático e de aplicação imediata, percebemos alguns traços do Movimento da Matemática Moderna na ETFPR, mesmo tendo sido encontrados poucos vestígios.

#### 4.2 A RELAÇÃO DA ETFPR COM O CEP

O Colégio Estadual do Paraná (CEP) era considerado pela comunidade em geral como “um educandário modelo do Estado, que tem merecido a admiração de todos , e se ufana de ser identificado como o melhor do gênero existente no País” (BOLETIM DA CBAI, 1958a, p.9).

“A partir de 1962, o Colégio Estadual do Paraná passa a sediar o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM), grupo criado por professores, psicólogos e pedagogos, para reformular o ensino da Matemática” (FERREIRA, 2006, p.52). Pertenciam ao grupo professores de várias instituições de ensino e o objetivo era estudar e adaptar os programas de acordo sobre as novas tendência no Ensino da Matemática dentro da filosofia do Movimento da Matemática Moderna. A finalidade do movimento era atualizar os currículos e os métodos de

ensino para atender os avanços tecnológicos da ciência e a exigência de um novo perfil profissional.

O NEDEM elaborou uma coleção de livros didáticos para o ensino ginasial de Matemática. O primeiro e o segundo volume da coleção de livros foram editados em 1967. Na antecapa do primeiro volume consta que havia professores da ETFPR fazendo parte do grupo conforme figura 2.

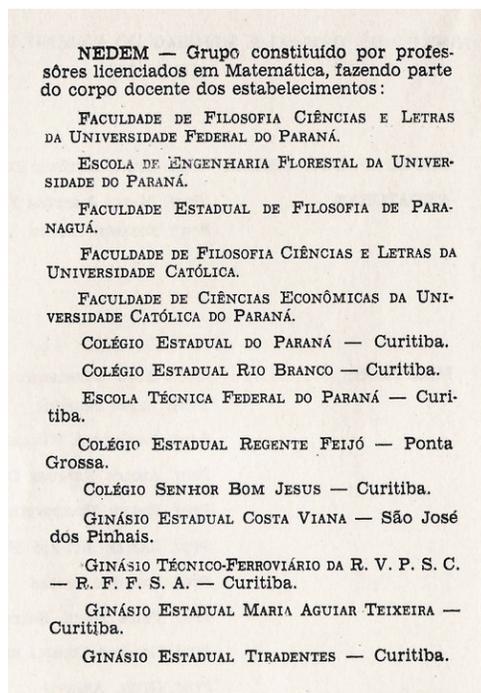


Figura 2 – Antecapa do livro do NEDEM, “Ensino Moderno da Matemática” – 1º volume, 1967.

O convênio com o Colégio Estadual do Paraná foi oficializado através da resolução 55 de 02/06/1967 do Conselho de Representantes da Escola Técnica Federal do Paraná:

Resolve autorizar assinatura de acordo entre a escola e o Colégio Estadual do Paraná para o desenvolvimento de atividades de produção de material didático, cursos de extensão, promoções extracurriculares, dentro das condições especificadas no ofício resposta. (ATA DO CONSELHO DE REPRESENTANTES, 02/06/1967)

Mesmo tendo professores da Escola Técnica participado da elaboração dos livros didáticos de Matemática do grupo de NEDEM e terem sido firmados convênios entre as duas instituições, essas ações não resultaram na atualização dos programas de Matemática. Nos documentos (doc.6) “Diários de classe dos anos de

1967 e 1972” de alguns professores do ginásio industrial inventariados no Arquivo Geral da instituição não observamos vestígios de conteúdos de Matemática Moderna.

Em depoimento oral, o professor Beta<sup>17</sup> disse que a coleção de livros utilizada no ginásio industrial no final da década de 1960 era do autor Oswaldo Marcondes<sup>18</sup>. A capa dos volumes de Álgebra e Geometria podem ser visualizados na figura 2. A coleção apresentava-se em três volumes (Álgebra, Aritmética e Geometria) sendo que a edição de 1969 destes livros, não apresentava conteúdos de Matemática Moderna. De acordo com Lopes (2005, p. 42) os livros de Oswaldo Marcondes já eram utilizados nas décadas anteriores a 1960.

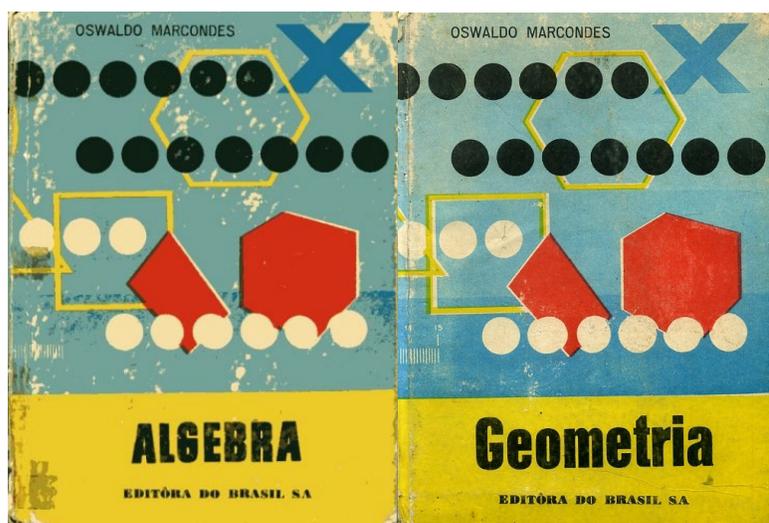


Figura 3 – Capa do livro de Oswaldo Marcondes, ensino ginásial de ano de 1969

Através do Livro de Atas II do Conselho de Professores constatamos que havia pelo menos um professor a serviço da Escola Técnica no Colégio Estadual do Paraná, neste caso Henrique Bettes.

[...] e) Relação dos Afastados (art. 20 parágrafo 2º )[...] 4. Henrique Bettes – a serviço da Escola Técnica no Colégio Estadual do Paraná. (LIVRO ATA II, 11/10/1967, p.60)

<sup>17</sup> Professor de Matemática para o ginásio industrial e cursos técnicos da ETFPR, ingressou na instituição em 1970. Atualmente é professor de cálculo dos cursos de engenharia e tecnologia da UTFPR. A entrevista foi concedida a autora em julho de 2005.

<sup>18</sup> Coleção Didática do Brasil, série ginásial da Editora do Brasil de São Paulo.

Conforme abordado na quarta seção do segundo capítulo, no final de 1966, este professor havia sido repreendido pelo Conselho de Professores por ter reprovado 95% das suas turmas de Ciências. Por ser um professor de Ciências e não possuir mais autoridade perante os colegas da ETFPR, mesmo que estivesse participando do grupo de NEDEM, não conseguiria influenciar os colegas a adotarem o novo livro.

No documento (doc.7) “Programa do Curso Técnico de Eletrônica do ano de 1967”, consta que um dos tópicos do programa uma revisão da matéria do 1º ciclo. Os conteúdos considerados como essenciais para o prosseguimento dos estudos colegiais eram:

Frações ordinárias. Frações e números decimais. Operações com números decimais. Grandezas proporcionais. Porcentagens. Razões e proporções. Números reais. Expressões algébricas. Equações do 1º e do 2º grau. Sistemas Lineares. Sistemas do 2º grau. Principais fórmulas de geometria plana. Sistema legal de unidades e medidas. Potência e raízes. Potências de dez. Cálculos de radicais. Trigonometria do triângulo retângulo. Lei dos senos e dos co-senos. Uso das tábuas trigonométricas naturais (DOC. 7 - PROGRAMA ELETRÔNICA, 1967).

Com esse decisão, estariam os professores questionando a qualidade dos programas de Matemática Moderna e se eram realmente aplicáveis aos cursos técnicos?

A não adoção dos conteúdos da Matemática Moderna nos cursos do ginásio industrial talvez se justifique pela extinção gradativa dessa modalidade de ensino na Escola Técnica Federal do Paraná. No ano de 1970 já não houve mais oferta da 1ª série ginásial, como se constata no depoimento do professor Alfa “Em 69, eu dei aula, exatamente. Foi o ano que eu dei aula para a quinta série. Foi a última turma que entrou lá, eu dei aula”.

Outra hipótese é que muitos professores de Matemática contratados pela ETFPR na segunda metade da década de 1960 eram ainda alunos do curso de Matemática na Universidade Federal do Paraná e não tinham autoridade perante seus colegas para propor mudanças nos programas e nos livros didáticos adotados. Por mais que estes professores novos estivessem em contato com os novos conteúdos de Matemática Moderna sua liberdade estava condicionada aos professores mais antigos da escola. Acabavam sendo meros executores dos programas elaborados pelo professores chefes da cadeira. Essa tradição é lembrada por Chervel quando afirma:

A função maior da 'formação de mestres' é a de lhes entregar as disciplinas inteiramente elaboradas, perfeitamente acabadas, as quais funcionarão sem incidentes e sem surpresas por menos que eles respeitem o seu 'modo de usar'(CHERVEL, 1990, p.191).

No início da década de 1970, os novos professores de Matemática eram minoria. Isso se confirma através do depoimento de um ex-aluno do ginásio industrial: “Tinham alguns professores novos mas numa proporção de 70% eram os professores mais experientes” (aluno Gama<sup>19</sup> – depoimento oral).

No ginásio industrial em vias de extinção, a inserção das idéias do Movimento da Matemática Moderna ocorreu de forma não-oficial através de alguns professores que vivenciavam essas mudanças em outros estabelecimentos de ensino e na própria faculdade que estavam cursando. O professor Beta, em depoimento disse que a primeira vez que ouviu falar em teoria de conjuntos foi em 1967, quando sua professora da faculdade lhe pediu um trabalho sobre teoria de conjuntos. Em 1970, quando se formou em Matemática pela UFPR começou a trabalhar na Rede Estadual de Ensino e na ETFPR lecionando para o curso ginasial. Na Rede Estadual eles adotaram primeiro o livro de Matemática do NEDEM e depois o livro do Oswaldo Sangiorgi e ele afirma que chegou a trabalhar um ano inteiro com teoria de conjuntos. Já na ETFPR “eram ensinadas algumas noções de conjuntos, mas não era aquela conjuntivite” (professor Beta – depoimento oral ).

#### 4.3 A MATEMÁTICA SEGUNDO A IMPRENSA ESCOLAR

Na época que estamos investigando a ETFPR possuía dois veículos de comunicação oficial: O “Nosso Jornal” e o Boletim Informativo. O primeiro, órgão de divulgação oficial da escola foi instituído no ano de 1968 e era distribuído a alunos, professores, pais e população da cidade. Era um jornal com notícias de interesse

---

<sup>19</sup> Ex-aluno do ginásio industrial nos anos de 1969-1972 e do curso técnico nos anos de 1973-1975 da ETFPR. Atualmente é professor de Tecnologia da UTFPR. A entrevista foi concedida a autora em janeiro de 2007.

geral referentes à Escola Técnica. Na figura 4 mostramos primeira página de uma das edições do “Nosso Jornal”.



Figura 4 – Primeira página do jornal escolar da ETFPR no ano de 1969.

Praticamente, todas as edições do jornal traziam problemas e curiosidades que enalteciam a Matemática (DOC.8). Os exercícios são bastante variados, alguns faziam relações com a Física outros privilegiavam o raciocínio lógico, a rapidez na resolução. Vários deles eram problemas tradicionais descontextualizados que provavelmente não motivavam os alunos a estudar álgebra. Por outro lado, haviam alguns exercícios que envolviam conceitos físicos e lógica, indicando uma leve tendência a mudança de um abordagem tradicional para uma abordagem mais moderna. Em 1976, um exercício chama a atenção por utilizar operações lógico Matemáticas para chegar ao resultado configurando uma nova abordagem para os problemas propostos pelo jornal.

#### Curiosidade Matemática

Você sabia que dois números quaisquer são sempre iguais?

Veja, então!

Sejam A e B dois números quaisquer.

Vamos admitir, a princípio, que são desiguais, sendo A maior do que B.

Ora, se A é maior do que B, a diferença entre A e B é um certo número C.

Temos então:

$a - b = c$ ; tiramos desta igualdade:

$a = b + c$ ; multiplicamos ambos os membros por  $a - b$ . Temos:

$a(a - b) = (b + c)(a - b)$

$a^2 - ab = ab + ac - b^2 - bc$ . Passando  $ac$  para o primeiro membro vem:

$a(a - b - c) = b(a - b - c)$ : dividindo ambos os membros pelo fator comum,

vem que;

$A = B$

Conclusão: Dois números quaisquer sempre são iguais.

## SERÁ MESMO? (NOSSO JORNAL, 1976)

A segunda publicação oficial da escola, “ Boletim Informativo”, era editado pela comunicação de Assessoramento Didático-Pedagógico. Esta fornece informações breves e sucintas sobre o desenvolvimento de cursos, viagens de professores, decisões do Conselho Técnico, providências administrativas, novas aquisições, programas de atividades sociais, entre outros. Esta publicação era dirigida a comunidade interna da escola, a capa da primeira edição pode ser visualizada na figura 5.

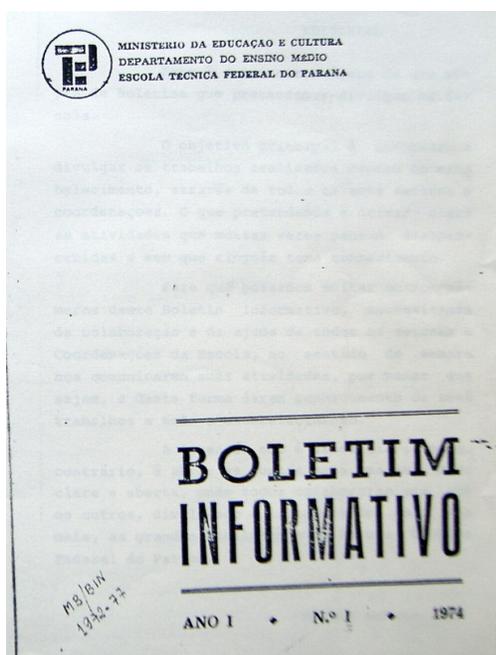


Figura 5 – Capa do Boletim Informativo da ETFPR.

A primeira edição do Boletim Informativo foi editada em 1974 e seu objetivo principal era “informar e divulgar os trabalhos realizados dentro do estabelecimento, através de todos os seus setores e coordenações. O que pretendemos é deixar clara as atividades que muitas vezes passam despercebidas e sem que ninguém tome conhecimento” (BOLETIM INFORMATIVO, 1974, p.1).

A ETFPR foi uma grande divulgadora do ensino por objetivos e era considerada modelo por outros estabelecimentos de ensino pois, segundo a orientação didática:

Além das tarefas de rotina, esta Coordenação gasta uma grande parte de seu tempo, no atendimento a Estabelecimentos que aqui chegam na procura de : currículos, informações de nosso sistema de ensino, programações por objetivos etc. (BOLETIM INFORMATIVO, 1974, p.12)

Com a instituição do ensino por objetivos na Escola, uma das mais importantes conseqüências foi a possibilidade de se instituir o sistema de matrícula por disciplina e por semestre. O aluno que reprovasse em uma matéria, não precisaria fazer novamente as outras disciplinas que havia passado. Para não sobrelotar as aulas das turmas regulares, a Coordenação Didática:

Ultimamente, cumprindo determinação da Direção Educacional, foi colocado em funcionamento, vinte e seis turmas especiais de Matemática, Física, Química e Português, para atender alunos em dependência e para aqueles que desejam acelerar o curso. (BOLETIM INFORMATIVO, 1974, p.12)

O departamento de Matemática buscava melhorar seu quadro de professores, padronizar alguns procedimentos didáticos e oferecer maior número de turmas aos estudantes através da:

elaboração de um guia de estudos e critérios de avaliação; elaboração do estatutos do Centro de Estudos, visando aperfeiçoamento docente da área de Matemática; projeto para encontro de professores de Matemática das Escolas Técnicas Federais; constituição de turmas especiais absorvendo disponibilidades de professores de Matemática. (BOLETIM INFORMATIVO, 1975a, p.7)

A atitude sistemática do ex-diretor Ricardo Luís Knesebeck de convencer os professores sobre “contexto honroso” de uma “escola de renome” perdura pelos anos. No Boletim Informativo, o departamento de Matemática escreve “Empenhados os professores de Matemática em tornar a aprendizagem desta disciplina compatível com os altos padrões didáticos postulados pela Escola” (BOLETIM INFORMATIVO, 1975a, p.7).

Os chefes dos departamentos tinham a obrigação de enviar relatório de suas atividade a Diretoria Educacional sobre as atividades que estavam desenvolvendo. Além desse relatório semestral, conforme o documento (doc.9) “Relatórios Semanais” eram obrigatórios e caso não fosse enviado o relatório a Diretoria de Ensino preenchia um boletim de ocorrência para o chefe de departamento. Apesar de toda essa ênfase no planejamento, em 1975, o Departamento de Matemática procurou promover a prática de xadrez como atividade extracurricular que ajudaria a desenvolver o raciocínio dos alunos.

[...] Em 6/6, foi encaminhado à Direção o relatório de atividades da Área de Matemática, relativo aos meses de fevereiro, março, abril e maio. [...] Procura ainda a Área de Matemática de promover a prática do jogo de xadrez na Escola. (BOLETIM INFORMATIVO, 1975b, p.7)

No ano de 1975, “O Prof. Ormuzd Rodrigues da Cunha Lima assumiu as funções de Coordenador de Matemática em substituição ao Prof. Paulo Janino que assumiu as funções de Coordenador-Didático assistente” (BOLETIM INFORMATIVO, 1975c, p.6). A sessão de Matemática do Boletim Informativo se enche de estatísticas e revela uma abordagem quantitativa das questões de ensino buscando a máxima produtividade e eficiência.

[...] 4161 alunos, considerando apenas as turmas normais do 1º ao 6º período, distribuídos pelos três turnos, são assistidos por 18 professores na disciplina de Matemática. (BOLETIM INFORMATIVO, 1975d, p.?)

A Coordenação de Matemática registrou os seguintes dados relativos ao 2º semestre de 1975; Média de aprovação – 72,77%, número de professores – 18, número de turmas – 146, em três turnos. O rendimento é considerado normal.(BOLETIM INFORMATIVO, 1976a, p.9)

[...] Terminada a primeira Recuperação, os índices de aproveitamento apresentados pelos alunos em Matemática podem ser considerados razoáveis.

De 3.846 alunos distribuídos em 139 turmas, 2.379 estão com índices normais, isto é, cerca de 62%. (BOLETIM INFORMATIVO, 1977a, p.13)

[...] Os resultados de Matemática apresentados no 1º semestre do corrente ano, foram os seguintes:

Num total dos 3459 alunos, distribuídos em 130 turmas, 2531 foram aprovados, apresentando um índice de aproveitamento de 73%. (BOLETIM INFORMATIVO, 1977b, p.13)

[...] Nos resultados das avaliações do 1º bimestre de 1977, tivemos os seguintes percentuais de aproveitamento:

1º Período – 52%, 2º Período – 49%; 3º Período – 68%; 4º Período – 51%; 5º Período – 54%; 6º Período – 44%.

Total geral de 51,6% de aproveitamento igual ou superior a 60%.(BOLETIM INFORMATIVO, 1977c, p.?)

Pelos dados acima cada professor de Matemática era responsável por pelo menos oito turmas. Levando em conta a preparação das aulas e correções de provas, provavelmente não sobrava muito tempo para trocar experiências com os colegas sobre a sua prática e as dificuldades enfrentadas.

No ano de 1976 houve um incremento no número de aulas de Matemática no primeiro período do curso técnico. No Boletim Informativo o coordenador do departamento demonstra os primeiros resultados desta mudança:

[...] O incremento dado ao número de aulas de Matemática no 1º período já apresentou reflexos positivos.

Os primeiros trabalhos de julgamento no 2º período do semestre em curso, demonstraram uma melhoria no nível dos alunos. (BOLETIM INFORMATIVO, 1976c, p.?)

Complementando a informação apresentada no Boletim Informativo no X, no que diz respeito ao aproveitamento dos alunos do 2º período, em virtude do acréscimo de duas aulas semanais, temos a satisfação de divulgar o resultado de uma sondagem em 24 turmas (Eletrônica e Eletrotécnica): após a 1ª recuperação, observou-se que 78% dos alunos daquela turma tiveram um aproveitamento bastante satisfatório, embora houvesse um acréscimo no currículo e no grau de dificuldade das provas aplicadas. (BOLETIM INFORMATIVO, 1976d, p.?)

As aulas de reforço eram destinadas aos alunos do primeiro período, provavelmente para tentar minimizar as deficiências de aprendizagem advindas do ensino primário.

[...] Embora com baixa freqüência de alunos, estão sendo acionadas 6 turmas de reforço, visando melhorar os conhecimentos básicos de Matemática, indispensáveis aos cursos técnicos. (BOLETIM INFORMATIVO, 1978a, p.10)

[...] Neste 2º semestre de 1978 estão sendo ministradas 432 aulas semanais de Matemática, distribuídas em 131 turmas, com a média de 72 aulas diárias (semana de seis dias)

Desse total, 14 turmas correspondem a aulas de reforço para alunos do 1º período, havendo uma freqüência média de 162 alunos por aula. (BOLETIM INFORMATIVO, 1978b, p.10)

A forma como os professores de Matemática chegariam aos resultados esperados não era definida diretamente pela coordenação. Mas a cobrança no cumprimento dos objetivos, os tempos escolares definidos para o cumprimento, a quantidade exagerada de conteúdo nos programas não deixavam muitas alternativas para o professor proferir as suas aulas. O que lhe restava era passar os conteúdos no quadro-negro, resolver e propor exercícios aos alunos.

O que chama a atenção nas informações do segundo periódico analisado é a total ausência de referência ao Movimento da Matemática Moderna. A finalidade era divulgar aspectos da estrutura organizacional da escola, um ingrediente importante da racionalidade técnica privilegiada pela instituição.

#### 4.4 A DISCIPLINA MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS

Na década de 1970, o Sistema de Integração Empresa-Escola (SIE-E) era um projeto prioritário do Ministério da Educação e Cultura e fazia parte do Programa de Estratégias do Desenvolvimento Nacional. O SIE-E da Escola Técnica Federal realizava várias atividades com o objetivo de integrar e adaptar o aluno à situação

de trabalho. Dentre as suas atividades estavam a organização de um sistema de estágios junto as empresas, visitas técnicas, prestação de serviços, realização de pesquisas, entre outras atividades

Em 1976 o SIE-E da ETFPR realizou o Primeiro Ciclo de Estudos Técnicos com os alunos dos últimos períodos dos cursos técnicos. O evento visava orientar os alunos que não exerciam atividades correlatas ao curso que desenvolviam em relação ao mercado de trabalho e também apontar soluções para as falhas no currículo escolar.

Os trabalhos foram organizados em grupos de acordo com as especialidades técnicas e alunos puderam expor sua opinião sobre o técnico e sua formação e o técnico e a universidade.

Em relação a disciplina de Matemática os alunos do cursos de Eletrônica e Telecomunicações acreditavam que deveria ocorrer um maior aproximação com as matérias técnicas.

<sup>7</sup><sup>20</sup> – A disciplina de Cálculo I, do currículo vigente, deverá ser ministrada por professor formado em Eletrônica. Isto resultará no aproveitamento da disciplina dentro das funções técnicas, observada a importância de cálculo integral e diferencial. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Os alunos do curso de Eletrotécnica demonstraram uma preocupação maior com a continuação dos estudos e com os conteúdos de Matemática exigidos no vestibular, que segundo eles são insuficientes.

Todo o aluno da Escola Técnica tem condições através dos conhecimentos que adquiriu durante o Curso, para fazer um bom vestibular ou pelo menos uma tentativa. O problema está surgindo após o sexto período de Matemática. Para o aluno que ingressar na faculdade, não é suficiente o conhecimento obtido na referida disciplina. Necessário se faz providenciar mais um período de Matemática, no 7º ou 8º, devendo, nele, serem dados: início de cálculo integral e diferencial, matrizes e outros assuntos que favoreçam o aluno após seu ingresso na faculdade ou, ainda, quando fizer o vestibular. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Os alunos do curso de Decoração mostraram que o curso técnico, muitas vezes era procurado muito mais pela formação geral do que pela diplomação técnica.

c) – Alguns grupos acharam falhas no currículo de Cultura Geral. Para que isto não aconteça aos futuros alunos, deveriam ser feitas palestras,

---

<sup>20</sup> Opiniões 6 e 7 extraídas dos relatórios dos alunos participantes.

esclarecendo aos mesmos que o objetivo da escola é Formar Técnicos especializados nas devidas áreas. (DOC. 10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Os alunos do curso de Edificação apontaram para o não cumprimento dos objetivos, falhas nas disciplinas de Matemática e física, além da falta de material didático.

1.2 – Falta de cumprimento dos objetivos programados por parte dos professores.

[...] 1.5 – Aulas de Matemática e Física melhor ministradas e não tão superficiais.

[...] 1.13 – A falta de material didático para os alunos (apostilas) nas disciplinas teóricas. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Os alunos de Mecânica aproximam-se das conclusões do grupo de Eletrônica e Telecomunicações. Sugerem uma maior aprofundamento nos conteúdos e aproximação entre as disciplinas de cultura geral e específica.

1 – A Cultura Geral deve apresentar um desenvolvimento em paralelo com a Cultura Específica.

2 – A Cultura Geral e Específica deve ser acentuada para suprir a defasagem de base.

[...] 12 – Inserir maior conteúdo em Matemática e Física Específica; principalmente no 7º e 8º período. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Neste ciclo de estudos a maioria dos alunos demonstrava interesse em ingressar na Universidade. Os alunos de Eletrônica e Telecomunicações afirmavam que se houvesse interesse do indivíduo técnico em continuar os estudos na mesma área de interesse, o profissional formado apresentaria uma vantagem no mercado de trabalho por dominar além da teoria, a prática da profissão.

Desde que haja o interesse individual em continuar galgar os degraus de uma boa formação e habilitar-se profissionalmente, o estudante de nível médio, técnico, terá maiores vantagens sobre os demais alunos de nível secundário. Seus conhecimentos básicos lhe proporcionarão sempre um passo à frente dos colegas e maior facilidade de adaptar-se às normas restritas à ciências exatas.

Ressalta-se, também, (em relação aos colegas) seus conhecimentos práticos confrontados aos teóricos, entre outros benefícios. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Para os alunos de Eletrotécnica uma das razões para o ingresso do técnico na Universidade era a questão da autoridade perante uma equipe de trabalho. Devida à desvalorização das atividades práticas, acreditam que seria mais difícil para o técnico assumir posições de liderança.

Todo o Técnico ou quase todos, após conclusão específica, tencionam ingressar na faculdade. [...] Normalmente ele pensa que sem o Curso de

Engenharia, ver-se-á perdido, sem autoridade de comandar um grupo de indivíduos ou qualquer outro setor. [...] Podemos comparar os Estados Unidos em relação ao Brasil em termos de Técnicos e Engenheiro. Lá existem dez técnicos para cada engenheiro, ao passo que no Brasil temos 2 engenheiros para cada Técnico. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Para os alunos do curso de Decoração o ensino técnico oferecido pela escola era compensador profissionalmente e que as disciplinas de cultura geral eram insuficientes para enfrentar o vestibular.

1. – As disciplinas de Cultura Geral, ministradas pela Escola não oferecem condições ao aluno para enfrentar o vestibular.
2. – Se o nosso curso não fosse compensador teríamos abandonado a escola no sexto período com a finalidade de freqüentar 'cursinho' para ingressar na faculdade. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Os alunos de Mecânica acham que o curso superior não era essencial para o técnico, sendo considerado mais uma questão de 'status' profissional e social.

Vivendo numa cidade universitária, é evidente que a maioria, como estudantes bem esclarecidos, deseja ingressar em faculdade. Daí o fato de, unanimemente, afirmarem a insuficiência das informações, aqui recebidas, e assim se tornar necessário o cursinho. É de conhecimento geral que o curso superior, em nosso campo, não seja essencial para o técnico, mas trata-se da aquisição de melhor 'status', quer na indústria ou na sociedade. (DOC.10 - CICLO DE ESTUDOS, 1976)

Através do depoimento dos alunos dos cursos técnicos percebemos que a disciplina de Matemática apresentava problemas, pois não estava atendendo satisfatoriamente nem a finalidade de preparação para o vestibular e nem a de aproximação com as disciplinas de cultura técnica. O ingresso na Universidade em alguns casos parece ser mais uma questão de status da profissão do que a necessidade efetiva de formação técnico-científica.

#### 4.5 A TRAJETÓRIA PROGRAMÁTICA DA MATEMÁTICA NOS CURSOS TÉCNICOS

A formação de técnicos industriais começou a ganhar destaque no cenário industrial do Paraná após a segunda metade da década de 1960. O número de vagas oferecidas pela Escola Técnica Federal do Paraná dobrava a cada ano.

Em 1966, assume a direção da Escola o professor Ricardo Luís Knesebeck, ex-aluno da escola na década de 1950, ex-aluno e professor da CBAI. A entrada desse novo diretor daria novos rumos a organização didática da escola. Trazia na bagagem suas atividades profissionais na CBAI, a convivência com os americanos e o compromisso com a instituição e com os alunos. A forte influência americana recebida pelo diretor seria em grande parte responsável pelas idéias de método, de racionalidade, de eficiência que viriam com maior intensidade a fazer parte da cultura escolar da ETFPR.

Em seu depoimento, o professor Ricardo Luís Knesebeck relatou que “primeiramente como coordenador de ensino, depois diretor, implantei, exigi, draconianamente a programação do ensino de todos os professores, era uma coisa absurda (vai ensinar e não se compromete com nada)” (depoimento oral).

Ao que tudo indica a programação de ensino de cada disciplina realmente foi exigida de cada professor. Na reunião do Conselho de Professores realizada em fevereiro de 1967, encontramos as seguintes anotações:

[...] 4 – O Cons. Aramis Demeterco, Coordenador Didático, apresentou numerosas pastas, contendo os programas, até agora, apresentados pelos Srs. Professores, para este Conselho, sugerindo: a) aprovação pura e simples dos mesmos programas, b) nomeação de uma comissão para estudá-los, c) adoção dos programas, em vigor, da Escola Técnica Federal Nacional, ou outro estabelecimento congênere.

[...] 6 – Por proposta do Cons. Amantino de Mello Ribas, foi aprovado a constituição de três (3) comissões de programas, consoantes à própria formação deste Conselho: a) Comissão de Cultura Geral: Ribas – Aramis – Acardini; (LIVRO ATA II, 02/02/1967, p. 44 – 44 verso)

A programação da disciplina de Matemática seria a mesma para todos os cursos técnicos. Localizamos um programa piloto que tentava ensinar a Matemática mais direcionada ao curso técnico, no ano de 1967 momento inicial de funcionamento do curso técnico em Telecomunicações em parceria com a Companhia de Telecomunicações do Paraná.

No trabalho: “Uma Experiência – Piloto para a formação de técnicos em telecomunicações” (doc.1) que foi apresentado no Primeiro Congresso Nacional de Telecomunicações no ano de 1966 pelo professor Clínio Leandro Lino Lyra e o Engenheiro Waldir Pedro Xavier Tavares, estavam explicitados os conteúdos das disciplinas do curso. Além da proposta da disciplina de Matemática havia outra denominada de Complementos de Matemática que era ministrada em 16 semanas. Nesta segunda disciplina os conteúdos abordados eram:

1 – COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA.  
 Conceitos básicos e aplicações imediatas sobre

- 1.1 – Logaritmos
- 1.2 – Funções exponenciais e logarítmicas
- 1.3 – Funções trigonométricas
- 1.4 – Representação gráfica de funções
- 1.5 – Vetores
- 1.6 – Números complexos
- 1.7 – Derivação (DOC. 1)

O programa da disciplina “Complementos de Matemática” proposto explicitava as reais necessidades do curso técnico em Telecomunicações. Nos perguntamos porque essas alterações não foram incorporadas diretamente na disciplina de Matemática? Provavelmente, os conteúdos abordados pela Matemática ministrada na época não estivessem mais atendendo as necessidades do curso e por não haver um diálogo entre os professores de cultura geral e cultura técnica os idealizadores do curso resolveram criar uma matéria paralela.

Os professores que estavam especificando o programa provavelmente não tivessem consciência do que era o Movimento da Matemática Moderna, apesar da forma de abordar os conteúdos estar de acordo com uma tendência mais moderna. Para Price (1962) “Hoje, a parte mais importante da trigonometria é o estudo das propriedades trigonométricas, muito mais que a solução de triângulos. Ondas de rádio, dispositivos de radar [...] As funções trigonométricas, porém, tem muitas aplicações em Engenharia Elétrica” (p.28). Além do estudo dos logaritmos como um importante instrumento de cálculo foi introduzido o estudo das funções logarítmicas e exponenciais e as representações gráficas das funções. Já o tópico de vetores “formam um assunto apropriado de estudo, não somente porque eles formam uma nova estrutura em Matemática, mas também porque eles tem importantes aplicações em física e engenharia” (PRICE, 1962, p.30).

O programa de Matemática proposto para o curso técnico em Telecomunicações compreendia os seguintes conteúdos:

1. REVISÃO DA MATÉRIA DO GINÁSIO
2. ÁLGEBRA
  - a. Progressões aritméticas e geométricas
  - b. Logaritmos
  - c. Equações exponenciais
  - d. Régua de Cálculo
  - e. Cálculo aritmético aproximado. Erro.
  - f. Noções de Análise Combinatória.
  - g. Binômio de Newton.

3. DETERMINANTES
  - a. Determinantes
  - b. Números reais complexos
  - c. Funções
  - d. Limites
  - e. Derivadas
  - f. Máximos e Mínimos: pontos de inflexão
  - g. Primitivas imediatas. Integral.
  - h. Séries. Critérios de convergência.
4. TRIGONOMETRIA
  - a. Noções sobre vetores.
  - b. Relações trigonométricas
  - c. Transformações Trigonométricas
  - d. Resolução trigonométrica de triângulos.
5. GEOMETRIA ANALÍTICA
  - a. Coordenadas cartesianas
  - b. Pontos e retas
  - c. Equações e relação da reta
  - d. Equações e relação do círculo
  - e. Equações e relação da elipse
  - f. Equações e relação da hipérbole
  - g. Equações e relação da parábola (DOC. 1, 1966)

Não estava explicitado no documento referido se as elaborações ficaram a cargo dos professores de Matemática ou de cultura técnica e nem a distribuição serial dos conteúdos. Por se tratar de uma proposta piloto, acreditamos que esta proposição não foi aprovada no Conselho de Professores por se constituir apenas uma intenção.

No ano de 1967 acabou sendo adotado um programa único de Matemática para os cursos de Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações (DOC.7) e a disciplina de Complementos de Matemática não aparece entre os programas. A Matemática era ministrada nas três primeiras séries do curso sendo que no 1º ano havia 5 aulas, no 2º ano 3 aulas e no 3º ano 3 aulas semanais. Os conteúdos do programa de Matemática eram os seguintes:

#### 1ª SÉRIE

##### I – REVISÃO GERAL DA MATÉRIA DO 1º CICLO

1. Frações ordinárias. Frações e números decimais. Operações com números decimais. Grandezas Proporcionais. Porcentagens. Razões e proporções. Números reais. Expressões algébricas. Equações de 1º e 2º grau. Principais fórmulas de geometria plana. Sistema legal de unidades de medidas. Potência e raízes. Potência de dez. Cálculos de radicais. Trigonometria no triângulo retângulo. Leis dos senos e dos cossenos. Uso das tábuas trigonométricas naturais.

##### II - ÁLGEBRA

1. Progressões
  - a. Aritméticas. Interpolação aritmética.
  - b. Geométricas. Interpolação geométrica
2. Logaritmos

- a. Uso da tábua. O cálculo logarítmico como operação inversa da potenciação.
  - b. Propriedades gerais dos logaritmos.
  - c. Mudança de base. Logaritmos decimais. Propriedades.
  - d. Disposição e uso das tábuas de logaritmos. Aplicações ao cálculo numérico.
3. Funções exponencial e logarítmica;
- a. Estudo e representação gráfica das funções exponencial e logarítmica.
4. Equações Exponenciais;
- a. Equações exponenciais simples.
  - b. Sua resolução com o emprego de logaritmo.

### III – GEOMETRIA NO ESPAÇO

1. Poliedros, prismas e pirâmides
- a. Estudo intuitivo da reta e do plano do espaço.
  - b. Generalidades sobre os poliedros. Poliedros regulares.
  - c. Generalidades sobre os prismas: áreas lateral e total, volumes.
  - d. Generalidades sobre os pirâmides: áreas lateral e total, volumes
  - e. Tronco de prismas e pirâmide.
2. Sólidos de revolução:
- a. Generalidades sobre cilindros e cones: área lateral e total. Volumes.
  - b. Troncos de cilindro e cone.
  - c. Esferas propriedades gerais: área e volume da esfera.
  - d. Cônicas: estudo da elipse, hipérbole e da parábola

### 2ª SÉRIE

#### I. TRIGONOMETRIA

1. Vetores e números complexos;
- a. Grandezas escalares e vetores
  - b. Vetores; operações elementares. Relação de Charles.
  - c. Números complexos; formas polar e retangular – conversão, representação cartesiana, componentes horizontal e vertical. Regras operatórias de adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação de números complexos.
2. Projeções ortogonais;
- a. Projeção ortogonal de um vetor sobre um eixo. Teorema de Carnot.
3. Funções trigonométricas
- a. Generalização dos conceitos de arco e de ângulo.
  - b. Linhas e funções trigonométricas diretas, definições e variação.
  - c. Arcos correspondentes a mesma linha trigonométrica.
  - d. Relações entre as linhas trigonométricas de um mesmo arco. Redução ao 1º quadrante.
  - e. Cálculo das linhas dos arcos da forma P/N
4. Transformações trigonométricas
- a. Adição, subtração e multiplicação de arcos.
  - b. Bisseção de arcos.
  - c. Transformação de somas trigonométricas em produtos.
5. Tábuas trigonométricas naturais e logarítmicas
- a. Disposição e uso das tábuas trigonométricas naturais e logarítmicas.
6. Equações trigonométricas;
- a. Resolução de Equações trigonométricas simples. Tipos clássicos.
7. Resolução trigonométrica de triângulos;
- a. Relações entre os elementos de um triângulo retângulo e um triângulo qualquer. Casos clássicos de resolução.

#### II – ÁLGEBRA

1. Análise combinatória simples;
  - a. Arranjos, permutações e combinações simples de objetos distintos.
  - b. Formação e cálculos do número de agrupamentos
2. Binômio de Newton;
  - a. Formação do produto de binômios distintos.
  - b. Fórmula para o desenvolvimento binomial no caso de expoente inteiro e positivo – lei recorrente de formação dos termos.
3. Determinantes;
  - a. Matrizes e determinantes. Regra de Sarrus. Determinantes menores. Desenvolvimento de um determinante segundo os elementos de uma fila. Regra de Chio.
4. Sistemas lineares;
  - a. Definições. Regra de Cramer. Teorema de Rouché.

### 3ª SÉRIE

#### I – ANÁLISE ALGÉBRICA E INFINITESIMAL

1. Funções
  - a. Conceito de variável e de função – intervalos.
  - b. Funções elementares, classificação.
  - c. Representação cartesiana de uma função e equação de uma curva.
  - d. Estudo e representação gráfica de funções usuais.
2. Limites
  - a. Limites de variável e de funções; Limites infinitos. Propriedades fundamentais.
  - b. Descontinuidade de uma função num ponto. Descontinuidade das funções racionais fracionárias.
3. Derivadas
  - a. Derivada em um ponto. Funções Derivadas.
  - b. Interpretação geométrica e cinemática da derivada.
  - c. Diferencial, interpretação geométrica da diferencial.
  - d. Derivação sucessiva. Regras de Derivação; aplicação à derivação de função elementar.
  - e. Aplicação da teoria das derivadas ao estudo da variação de funções. Máximos e mínimos de uma função.
4. Funções primitivas
  - a. Integral indefinida: primitivas imediatas. Regras simples de integração.
  - b. Integral definida; aplicação ao cálculo de áreas e volumes.
5. Números complexos
  - a. Conceito de número complexo.
  - b. Forma binomial.
  - c. Complexos conjugados. Módulo. Representação geométrica.
  - d. Operações racionais. Representação trigonométrica. Argumentos.

#### II – GEOMETRIA ANALÍTICA

1. Sistema de coordenadas;
  - a. Noções gerais de sistemas de coordenadas.
  - b. Coordenadas cartesianas. Coordenadas polares.
2. Coordenadas retangulares;
  - a. Problemas fundamentais; distância entre dois pontos. Ponto que divide um segmento em uma razão dada.
  - b. Área do triângulo. Alinhamento de três pontos.
3. A função linear e a linha reta;
  - a. Formas diversas da equação da reta.
  - b. Equação do feixe de retas. Equação da reta que passa por dois pontos. Posição de duas retas. Ângulo de duas retas.
4. Estudo analítico da circunferência;

- a. A equação geral do 2º grau com duas variáveis e a circunferência de círculo em coordenadas cartesianas.
- b. Interseção de retas e circunferências. (DOC. 7)

Na ETFPR foi mantido um semestre de geometria analítica antes de começar o cálculo. Para Kline (1976, p.137) “ O curso analítico, além de introduzir a grande idéia de relacionar equações e curvas, também capacitava os estudantes a melhorar sua álgebra, geometria e trigonometria” (p.137).

No documento (doc.7) estava especificado que o programa havia sido elaborado por professores de Matemática sob a coordenação geral do professor Aramis Demeterco. Os conteúdos não mostravam explicitamente nenhuma ligação com a formação profissional. Não há nenhuma orientação relacionada com o forma como esses temas deveriam ser trabalhados. Alguns conteúdos contidos no documento (doc.7) referente ao ensino técnico colegial são de Matemática Moderna, como por exemplo o estudo de determinantes, mas a abordagem dos mesmos não era moderna, apesar de todos são essenciais para a formação geral dos estudantes. Para Kline (1976):

A álgebra elementar, a geometria plana e sólida, a trigonometria, a geometria analítica e o cálculo são ainda fundamentais, como o eram cinquenta ou cem anos atrás; os futuros usuários de Matemática precisam aprender todas essas matérias se se estão preparando para serem matemáticos, cientistas físicos, cientistas sociais ou engenheiros e todas estas matérias podem oferecer valores culturais aos estudantes em geral (p.144).

Através do documento “Conteúdo a ser verificado” (doc.11) elaborado pelos professores de Matemática e aprovado pela Coordenação Didática no ano de 1969, descobrimos que o programa de 1967 era praticamente todo baseado na seqüência dos conteúdos da coleção de livros para o ensino colegial da Editora Nacional do autor Ary Quintella. Essa informação foi confirmada no depoimento do professor Beta. Os livros de Matemática no nível colegial desse autor, até 1970 não apresentam os conteúdos da Matemática Moderna como Teoria de Conjuntos, Relações, Probabilidades especificado no “Programa Piloto” (doc.12) publicado pelo GEEM no ano de 1968. Aparecem alguns conteúdos da matemática moderna, mas a abordagem não é moderna.

A adoção de um livro didático dirigido ao ensino secundário aponta para a equiparação entre os conteúdos de Matemática dessas duas modalidades de ensino o que leva a extinção de um proposta diferenciada para a formação

profissionalizante. Os conteúdos de Matemática abordados no curso técnico se aproximam do colegial normal sendo que “os objetivos determinados não condizem com os interesses e reais necessidades dos alunos” (MARTINS, 1989, p.30).

Provavelmente essa decisão de definir os conteúdos a serem seguidos pelo professor através do livro didático foi tomada pelos professores chefes das cadeiras e não teve uma discussão mais ampla, pois nas Atas do Conselho de Professores em nenhum momento foi registrado algum tipo de discussão sobre o assunto.

Pelo que podemos perceber, a diretoria educacional estava mais preocupada em elevar os padrões de ensino através da padronização dos programas e utilização de livro didático do que atualizar os programas necessários para a formação técnica. Tudo indica que os conteúdos a serem seguidos pelo professor eram definidos pelo livro didático.

Em depoimento oral o professor Beta disse que os professores seguiam rigorosamente o livro, da primeira a última página e que o chefe de departamento selecionava até os exercícios do livro que o professor deveria fazer e que na sua opinião esse método rígido funcionava muito bem.

A idéia da utilização do material didático já era bastante incentivada desde os cursos de treinamento de professores realizados pela CBAI. No artigo escrito pelo Dr. Harry W. Paine<sup>21</sup> e publicado no Boletim da CBAI de julho de 1961 “Valores, Tipos e Produção dos Materiais Didáticos”, podemos observar suas impressões sobre a importância dos materiais didáticos e como eram produzidos na Escola Técnica de Curitiba:

‘ O que hei de conseguir possuindo o material didático? Qual é a sua importância?’ As respostas aparecem abaixo:

1. O material didático facilitará o seu ensino.
2. Tornará o ensino muito mais efetivo, o que é muito importante.
3. Os alunos aprenderão com maior facilidade e rapidez.
4. O material didático dará ao ensino verbal do professor, matéria de recordação.
5. O aluno apelará para a folha de instrução a fim de recordar algum ponto esquecido ou esclarecer tópicos não compreendidos inteiramente. (BOLETIM DA CBAI, 1961b, p.2-5)

Analisando o programa de Matemática do primeiro ano notamos a inserção de um tópico “Revisão Geral da matéria do 1º Ciclo”. Isso pode ser um indício da

---

<sup>21</sup> Especialista em Materiais Didáticos

preocupação dos professores em manter uma certa qualidade de ensino que poderia ser prejudicada devido a baixa qualidade da Matemática ensinada no ginásio.

No ano de 1969, a apostila “Conteúdo a ser verificado” (doc.11) especificava ainda mais o trabalho que o professor deveria realizar. A elaboração ficava a cargo dos professores sendo o trabalho supervisionado pela direção educacional. Nas palavras do então diretor:

Uma preocupação muito grande minha, foi de imediato a qualidade de ensino, tentei melhorar os padrões de ensino, cuidávamos muito da programação, fui muito rígido no controle, no compromisso, no desempenho dos professores.(Ricardo Luís Knesebeck – depoimento oral)

Nesta apostila (doc.11), observamos que na capa estava especificado que a disciplina era dirigida ao curso técnico, sem distinção das especialidades. Para cada série havia uma equipe de três a quatro professores responsáveis pela elaboração. O programa é exatamente o mesmo do ano de 1967. Para cada tópico do programa é definido uma programação de aula, inclusive indicando os exercícios a serem trabalhados com os alunos e o número das páginas onde se encontravam o conteúdo no livro do Ary Quintella. A única diferença era que a ordem dos conteúdos determinada pelo material não era a mesma do livro.

Neste material (doc.11) encontramos um tópico sobre números complexos para ser ministrado no segundo ano colegial onde estava especificado que tinha sido elaborado pelos professores da escola. Esse conteúdo é essencial para várias aplicações na área de Telecomunicações, Eletrotécnica e Eletrônica e talvez tenha sido incluído no programa por uma sugestão dos professores das disciplinas técnicas específicas. Ou os números complexos poderiam ser vestígios da Matemática Moderna?

O conteúdo a ser verificado era bastante extenso e o professor era orientado a fazer demonstrações de teoremas, dedução de fórmulas, verificações de igualdades. A maioria dos exercícios indicados no material envolviam a aplicação direta do conceito imediatamente estudado sem uma finalidade específica. Esse tipo de exercícios não desenvolviam a capacidade de estabelecer relações pois estavam muito relacionado a cálculos aritméticos e algébricos complexos, identidades trigonométricas voltados ao desenvolvimento do raciocínio.

Nos anos seguintes a maior alteração que ocorreria nos programas seria na sua forma de apresentação. Seria uma adequação à pedagogia por objetivos colocada em vigor nos anos de 1970?

Através da análise dos conteúdos explicitados através dos objetivos dos manuais entregues aos alunos denominados “Auroras” (anexo A.1 – A.10) pudemos observar que no ano de 1973 (anexo A.1) o conteúdo de trigonometria continua sendo ministrado no segundo semestre do primeiro ano. Em relação ao programa de 1967 foram retirados o conteúdo sobre números complexos, equações trigonométricas e o estudo sobre vetores e projeções ortogonais foi simplificado. Houve uma maior ênfase no estudo das funções trigonométricas. No ano de 1974 (anexo A.4), retira-se o conteúdo de vetores e projeções ortogonais. Ocorre um estudo mais completo das funções trigonométricas através da construção gráfica e determinação do campo de existência. No ano de 1975 (anexo A.6), o termo campo de existência foi substituído por domínio e imagem das funções trigonométricas, termo utilizado no livro de Lezzi et al (1973). O estudo das identidades trigonométricas esteve presente em todos os anos. Os programas não abordaram o estudo das inequações trigonométricas. Foi destacado entre os conteúdos de trigonometria a medida de arcos em graus e em radianos.

Tabela 1 – Assuntos mínimos para o colégio recomendados pelo GEEM (1962)

ASSUNTOS MÍNIMOS	SUGESTÕES
2 – Coordenadas de um ponto na circunferência – com centro na origem. Aplicação das relações trigonométricas nos triângulos.	2 – Ressaltar a significação da medida de arco e de ângulo em radianos. No estudo das funções, destacar as relações entre elas e as propriedades de simetria e periodicidade. Introduzir a noção de vetor no estudo do teorema das projeções. Examinar os casos simples de resolução de triângulos.
3 – Identidades, equações e inequações trigonométricas simples	3 – Discussão das soluções, levando em conta a periodicidade e simetria.

FONTE: GEEM, 1962

Fazendo uma comparação entre o documento “Programa Piloto” (doc.12) elaborado pelo GEEM em 1968 para os dois primeiros anos do ensino secundário observamos que o programa de trigonometria da ETFPR era muito mais extenso mas abrangia os tópicos sugeridos pelo grupo de São Paulo, ou seja, o estudo das funções trigonométricas e resolução de triângulos. Em outro documento anterior, o GEEM (1962, p.89) também recomendava alguns tópicos de trigonometria como assuntos mínimos para o Colégio, conforme especificado na tabela 1.

Mesmo que a Escola Técnica não tendo uma relação direta com o grupo de São Paulo, as modificações mais relevantes no tópico de Trigonometria caminhavam rumo as alterações sugeridas pelo GEEM.

No ano de 1974 (anexo A.2) o conteúdo de Álgebra continua sendo ministrado no primeiro semestre do primeiro ano. A metade do tempo é dedicado a revisão de alguns conteúdos do primário, entre eles estão polinômios, fatoração algébrica, equações de 1º e 2º graus, equações biquadradas e irracionais. Uma hipótese para a adoção desta prática é que possivelmente os alunos estavam chegando ao colegial técnico sem estes conteúdos devido as mudanças curriculares provocadas pelo Movimento da Matemática Moderna. Em relação ao programa de 1967, foram suprimidos o estudo das funções exponencial e logarítmica e a revisão do primário referentes a Álgebra.

Em 1975 (anexo A.5) ocorreu uma reformulação completa dos programas de Álgebra (Matemática I). Com a adoção do livro de Iezzi<sup>22</sup> et al (1980) os tópicos agora se voltam para a operação com conjuntos, conjuntos numéricos fundamentais, estudo completo das funções de 1º e 2º graus, função exponencial, função logarítmica, estudo das inequações de 1º e 2º graus, exponencial e logarítmica. Os assuntos abordados estão de acordo com o “Programa Piloto” (doc.12) sugerido pelo GEEM em 1968. No Boletim Informativo (1975a, p.7) as sessões referente a Matemática explicitava que uma “Reformulação de objetivos ao livro texto adotado em Matemática” (BOLETIM INFORMATIVO, 1975a, p.7). Essa é uma forte evidência que as atualizações em alguns tópicos vieram através da coleção de livros que tem como autor principal Gelson Iezzi. A adoção do livro didático se configura como um

---

<sup>22</sup> A primeira edição deste livro é no ano de 1973. No nosso trabalho trabalhamos com a oitava edição de 1980.

“controle indireto” (MARTINS, 1989, p.29) do trabalho do professor que acaba determinando os objetivos de ensino a partir do livro didático.

Vale ressaltar que talvez, o livro de Iezzi et al (1980) aborde a teoria de conjuntos só para atender a uma necessidade de mercado, como alerta Kline (1976) “Outros textos começam com um capítulo sobre teoria de conjuntos, voltam-se depois para a Matemática tradicional e daí por diante não mais se referem à teoria de conjuntos ou a qualquer outro tópico de Matemática moderna” ( p.135).

No prefácio do livro, com data de 1973, o autor explicita a abordagem dada a coleção:

Decidimos escrever um livro acessível para o aluno normal do curso colegial, na maioria dos casos com deficiências de formação. Para atingirmos nossos objetivos optamos por um tratamento onde a formalização necessária, foi reduzida ao mínimo. No desenvolvimento de cada assunto procuramos chegar aos conceitos fundamentais através de exemplos, muitas vezes não matemáticos, tentando tornar as definições o mais naturais possíveis (IEZZI et al, 1980).

O livro em questão apresentava os conteúdos de funções através de um abordagem gráfica. A diagramação e apresentação dos conteúdos apresentava um maior apelo visual. Separando cada capítulo havia um exemplo de aplicação da Matemática no mundo atual. Muitos exercícios eram voltados para aplicação da Matemática no campo das ciências. Havia uma preocupação com a formalização Matemática, mas não de forma exagerada. Na bibliografia indicada no final do livro várias referências referiam-se a artigos da Matemática Moderna.

O livro de Gelson Iezzi et al veio consolidar uma discussão a favor da modernização dos currículos que já estava acontecendo nos bastidores, entre os professores de Matemática ETFR. O professor Beta, no seu depoimento, disse que ele e seus colegas no início dos anos de 1970, começaram a definir funções como um caso particular do estudo das relação entre dois conjuntos, que é uma característica do Movimento da Matemática Moderna e não mais como uma dependência funcional como era abordado no livro de Ary Quintella. Segundo Kieran (apud BRAGA, 2002, p.14) a noção de variação e dependência funcionais das funções foi praticamente esquecida durante o Movimento da Matemática Moderna que adota a concepção estrutural de função de Bourbaki.

Em quase todos os livros didáticos de Álgebra, uma função é agora definida como uma relação entre elementos de dois conjuntos (não necessariamente numéricos) ou membros do mesmo conjunto, tal que cada elemento do

domínio tenha apenas uma imagem. Algumas menções modernas incluem menção a uma regra; porém, a noção de dependência se foi. Assim, o ensino de funções em classes de Álgebra tende a enfatizar interpretações estruturais mais do que processuais. (KIERAN, 1992 apud. BRAGA, 2002, p.14).

Outras mudanças que estavam ocorrendo nos bastidores eram: a gradativa ênfase no estudo das funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas verificada no manual dos alunos “Aurora” nos anos anteriores a 1975 e o corte de alguns conteúdos abordados pelo livro do Ary Quintella, conforme visto anteriormente.

Na entrevista com o professor Teta<sup>23</sup>, professor dos anos 1960 da ETFPR, este mencionou que no curso técnico não foi dada muita ênfase à teoria de conjuntos, pois era um ensino mais voltado para a prática, mas que eram ensinadas algumas noções de conjuntos aos alunos. Também disse que participou de palestras proferidas “pelo pessoal de São Paulo” (referindo-se ao GEEM) e que possui um livro autografado pelo professor Benedito Castrucci, importante matemático do GEEM (grupo paulista que estudava a Matemática Moderna).

Uma possível justificativa para a demora na alteração dos programas de Matemática é que, duas das metas educacionais explicitadas no documento “O sistema pedagógico da Escola Técnica Federal do Paraná” (doc.4), 1972 eram:

3 – Promover esta formação com o menor dispêndio possível de recursos econômicos e esforço humano (do professor e do aluno).

4 – Eliminar dos programas de ensino os temas fictícios. (DOC.4 - SISTEMA PEDAGÓGICO, 1972)

Seriam os novos conteúdos de Matemática Moderna para o ensino colegial “temas fictícios” para os professores de Matemática e fora do propósito nessa modalidade de ensino técnico?

Segundo os manuais de aluno “Auroras”, no ano de 1974 e 1975, os conteúdos de álgebra (anexo A.4) e (anexo A.7) do segundo ano são os mesmos apresentados no ano de 1967 (análise combinatória, binômio de Newton, determinantes e sistemas lineares). Essa decisão de manter o programa do ano anterior deve ter sido tomada para não prejudicar os alunos do segundo ano que já estavam seguindo os programas antigos.

---

<sup>23</sup> Professor de Matemática do ginásio industrial e do colégio técnico da ETFPR. Ingressou na instituição em 1967. A entrevista foi concedida a autora em julho de 2005.

Os conteúdos de Geometria no Espaço no ano de 1975 são os mesmos do ano de 1967, mas agora fazem parte dos conteúdos do segundo semestre do segundo ano, conforme se pode verificar no anexo A.8. O único conteúdo suprimido do programa foi o estudo da elipse, hipérbole e da parábola.

No ano de 1975, o conteúdo de Geometria Analítica (anexo A.9) é apresentado no primeiro semestre do terceiro ano. Em relação ao ano de 1967 o programa foi mantido, somente sendo reestruturado na forma de objetivos.

Comparando com os programas de 1967, no terceiro ano não seriam mais cobrados os conteúdos de funções, integrais e números complexos, somente seriam mantidos os conteúdos de limites e derivadas (anexo A.10) no ano de 1975.

Entre os assuntos sugeridos pelo grupo do GEEM no “Programa Piloto” (doc.3) de 1968 para os dois primeiros anos do colegial e que não encontramos nos programas de Matemática do curso técnico uma abordagem Moderna dos conteúdos sobre: Matrizes e Determinantes e em nenhum momento o conteúdo sobre Probabilidades.

Em 1978, a Lei nº 6545 de julho de 1978 transformaria a Escola Técnica Federal do Paraná em Centro Federal de Educação Tecnológica. Os objetivos da instituição agora seriam ministrar ensino de grau superior, médio, de extensão e de aperfeiçoamento na área industrial e “realizar pesquisas na área técnica industrial, estimulando atividades criadoras e estendendo seus benefícios à comunidade mediante cursos e serviços” (Lei nº 6545 30/06/1978 apud NOSSO JORNAL, 1978, p.1).

As mudanças na denominação e nos objetivos gerais da instituição não acarretariam mudanças no sistema de ensino por objetivos e nos programas de Matemática que continuaram praticamente os mesmos. Para o ano de 1979, no quarto período foram acrescentados novamente os conteúdos de Progressões Aritméticas e Geométricas e no sexto período os conteúdos de Funções Compostas e Funções Modulares conforme documento (doc.13) “Objetivos de Ensino para o curso de Eletrônica no ano de 1979”. O livro texto adotado continua sendo do Gelson lezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores. Foram acrescentados aos programas algumas instruções complementares bastante enérgicas que não apareciam nos anos anteriores:

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro texto.

2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.
3. Será promovido em Matemática o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados. (doc.13)

Em 1984, a adoção do livro de Gelson Iezzi começa a perder força. Nas disciplinas de Matemática I e Matemática II o material escolar utilizado são fascículos confeccionados pelos próprios professores da Escola e editados pela gráfica do CEFET-PR conforme documento (doc.14) “Objetivos de ensino – Cultura Geral, 1984”. No depoimento do professor Beta ele disse que o coordenador Ormuzd Rodrigues da Cunha Lima sempre defendeu a confecção de livros específicos para os cursos técnicos.

Em relação ao doc.14, as instruções complementares são as mesmas referidas no doc.13. Os objetivos a serem alcançados agora são apresentados como um objetivo geral e mais outros específicos. Do lado de cada objetivo específico há a porcentagem de acerto estipulada para alcançá-lo que varia de 70% a 100%. Caso o aluno não conseguisse alcançar a porcentagem mínima do objetivo, o professor colocava um não atingido na prova e o aluno deveria refazê-lo na semana de recuperação.

Por exemplo, em Matemática I, o objetivo geral era:

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre conjuntos numéricos fundamentais e de funções, destacando o seu conjunto domínio e imagem, quando necessário e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subseqüentes.  
OBJETIVO 01 – Identificar Número Natural, Inteiro, Racional, Irracional e Real com acerto de 80 por cento (doc.14)

Através da análise do objetivo geral observamos que havia uma tendência por parte dos professores em fazer com que o aluno raciocinasse mais e associasse os conhecimentos adquiridos na matéria de Matemática com as matérias técnicas.

#### 4.6 A COLEÇÃO DE LIVROS DIRIGIDA AO ENSINO TÉCNICO

Na primeira metade da década de 1970, mesmo tendo uma tendência muito forte em seguir fielmente o livro didático, alguns professores de Matemática da ETFPR procuravam elaborar seu próprio material para trabalhar com os alunos.

Conforme documento (doc.15) “Apostila de Geometria Espacial”, os professores reduziam ao máximo a teoria envolvida em relação ao objetivo a ser atingido e pelo número considerável de exercícios propostos, provavelmente a estratégia era fazer o aluno aprender através dos exercícios.

No depoimento do ex-aluno do curso de eletrotécnica (1973-1976), identificamos vestígios dessas mudanças:

Sabe, depois começou muito o pessoal trabalhar com apostilas. Mais exercícios. O livro acabou não sendo tão utilizado, principalmente nos cursos técnicos, nos últimos anos não eram.

Na Matemática você tinha muitas folhas de exercício, mas nós utilizávamos muito livro também (aluno Gama – depoimento oral)

Os exercícios dessas primeiras folhas de tarefa, não faziam nenhuma relação com as matérias técnicas porque não havia uma cultura de integração entre essas áreas. Segundo o depoimento do mesmo aluno, o ensino de Matemática não era dirigido aos cursos profissionalizantes:

Não, era genérico. Na época, de 1969 até 1974, não existia uma integração muito grande entre os professores de cultura geral e de cultura específica, eles trabalhavam meio distanciados. (aluno Gama – depoimento oral)

Essa cultura para confecção de material didático próprio foi se aperfeiçoando e intensificando. Havia apoio e incentivo do coordenador do departamento de Matemática.

Acha-se em fase final a confecção de uma apostila com exercícios de Matemática, selecionados e classificados por sub-objetivos referentes ao 3º período. Este trabalho que está sendo executado pelo Prof. Luiz Procópio deverá ser distribuído aos alunos a partir do próximo semestre. Com a brevidade possível, serão executados trabalhos semelhantes, referentes aos demais períodos. (BOLETIM INFORMATIVO, 1977a, p.12)

Os professores de Matemática, aos poucos iriam se aproximando dos professores de cultura técnica. Essa iniciativa não era isolada, estava acontecendo em várias escolas técnicas federais do Brasil e resultaria em uma coleção de livros de Matemática direcionados para o Ensino Técnico na década de 1980. Segundo Kuenzer (1989), “Os professores precisarão aprender a ensinar Matemática, física e desenho, a partir do paquímetro e dos instrumentos de trabalho” ( p.197).

A oficialização das primeiras propostas, no sentido de elaboração de um texto, próprio para o ensino técnico profissionalizante surgiu através de

ENCONAM'S (Encontro Nacional de Professores de Matemática das ETF's e CEFET's) a partir do início da década de 1980.

Trata-se de uma produção científica, pois se baseia numa Pesquisa, a nível nacional, feita também, por professores das Escolas Técnicas e Centros, para se conhecerem as necessidades das disciplinas técnicas, relativamente às aplicações dos conceitos matemáticos (MATEMÁTICA, 1984).

Os livros foram produzidos por uma Comissão Central Permanente do livro-texto, composta pelo CEFET de Minas Gerais (Coordenador) e dos CEFET's do Paraná e Minas (Editores), Escolas Técnicas do Ceará, Mato Grosso e Goiás e os primeiros livros foram editados em 1984.

Em sua entrevista o professor Beta disse que ele mesmo ajudou na elaboração da coleção desses livros de Matemática específicos para o curso técnico e que segundo ele foram utilizados no Brasil inteiro.

Os professores da Comissão Permanente de elaboração do livro didático caminhavam no sentido de dar um sentido a Matemática tão abstrata e assim motivar os alunos a aprenderem Matemática sem prejudicar a continuidade dos estudos:

Esperamos que os resultados advindos da adoção deste texto possam contribuir para uma melhor adequação da Matemática às disciplinas técnicas, sem prejuízo da formação geral. (MATEMÁTICA, 1984)

A coleção composta de onze textos, continha todo o conteúdo do programa oficial de Matemática do 2º grau ministrado nas Escolas Técnicas Industriais e Centros de Educação Tecnológica do sistema federal de ensino. No prefácio do último livro da coleção que aborda o assunto de "Limites e Derivadas" identificamos uma nova tendência na Matemática ensinada nos cursos técnicos: menos memorização, mais raciocínio e uma consistente aproximação entre a Matemática e as aplicações nas disciplinas técnicas.

Busca-se uma metodologia específica ao ensino profissionalizante com o objetivo principal de levar o estudante a raciocinar, reduzindo-se a memorização, dando-se ênfase à interpretação gráfica das funções, procurando-se dar soluções geométricas aos problemas, isto é, salientar o estudo da Geometria, apresentar problemas de aplicação dos conceitos matemáticos relativos à Física e às disciplinas técnicas. ( MATEMÁTICA, 1991)

Alguns dos grandes temas abordados pelos livros foram: Função Exponencial e Função Logarítmica, Trigonometria, Funções, Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares, Geometria Espacial, Geometria Analítica, Limites e Derivadas.

Conseguimos localizar três exemplares desta coleção referentes aos conteúdos de Função Exponencial e Função Logarítmica; Matrizes, determinantes e sistemas lineares; Limites e Derivadas dos quais faremos algumas considerações.

O livro sobre Limites e Derivadas aborda os conceitos e propriedades de forma gráfica e intuitiva sem o uso de demonstrações e realmente está focado nas aplicações. São disponibilizados aos alunos muitos exemplos, sendo que os exercícios propostos estão relacionados a conteúdos da física clássica e disciplinas técnicas. Entre os conteúdos de aplicação relacionados nos livros identificamos: velocidade, força, plano inclinado, ótica geométrica, termodinâmica, corrente elétrica, carga de capacitores, ressonância elétrica, campo magnético, transformador elétrico, entre muitos outros assuntos.

Segundo Kline (1976, p.179), “A Matemática não é um corpo de conhecimento isolado e auto-suficiente. Existe primariamente para ajudar o homem a compreender e dominar os mundos físico, econômico e social”. Através dessa iniciativa dos professores dos cursos técnicos da rede federal, o ensino de Matemática tornou-se mais atrativo e motivador pois os alunos estão raciocinando sobre aplicações concretas. Percebe-se através da formulação dos exercícios o comprometimento da equipe de professores de Matemática com a qualidade das aplicações envolvidas. Basta saber como reagiram os outros professores que não estavam envolvidos diretamente na elaboração dos fascículos, visto que eles talvez não tenham um embasamento suficiente para falar das aplicações.

No Livro sobre Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas os autores relacionam essas funções com suas respectivas aplicações nas ciências e as definem como um dependência funcional.

Tem-se observado que em muitos campos da ciência há uma dependência funcional comum entre as grandezas variáveis que aparecem num processo dado. (MATEMÁTICA, 1984, p.11)

A construção e interpretação gráfica, essências para a formação técnica estão muito presentes em todo o livro. Também passou a ser estudado o uso de propriedades e inequações. No estudo dos logaritmos, primeiramente foram abordadas suas aplicações na área tecnológica e a relevância do seu estudo ainda

nos dias de hoje. A capa do fascículo sobre funções exponenciais e logarítmos da coleção está indicada na figura 6.

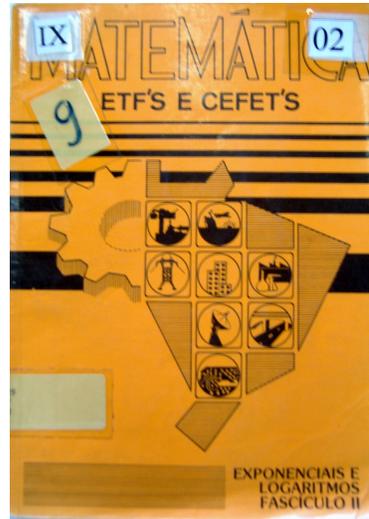


Figura 6 – Capa do fascículo sobre funções exponenciais e logarítmicas da coleção de livros dirigidos ao ensino técnico.

Um problema identificado neste fascículo é que os exercícios de aplicação envolvem somente as áreas de elétrica, eletrônica e química. Através das funções logarítmicas é proposto aos alunos o cálculo de tensão em diodos, capacitores, potência de capacitores, concentração de pH, deteriorização radioativa. O foco nestas duas áreas pode fazer com que os alunos das outras modalidades de ensino técnico sintam-se desmotivados a aprender.

O livro sobre Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares os autores explicitam suas convicções:

Tradicionalmente, a Matemática, quanto ao ensino, tem sido apresentada como conjunto de definições, proposições e fórmulas sem ligações. A nossa proposta, ao escrevermos esta obra, é a de conduzirmos o estudante ao raciocínio e à pesquisa. A memorização será desenvolvida apenas o necessário e precedida sempre do entendimento (MATEMÁTICA, 1988).

Outras preocupações dos professores eram dar um maior nível de profundidade aos programas, proporcionar a reciclagem dos professores e integração interdisciplinar e curricular.

Na década de 1970, o conteúdo sobre matrizes não fazia parte do programa de Matemática da Escola Técnica Federal do Paraná conforme verificado nos documentos já mencionados. No livro em questão, são trabalhadas as principais

propriedades das matrizes sendo que as aplicações envolvem matrizes que representam quantidades, custo e número de materiais de situações voltadas a indústria, construção civil. É dada uma ênfase à multiplicação de matrizes nessas aplicações.

No tópico sobre sistemas lineares são propostos vários exercícios tradicionais para encontrar a idade de pessoas, custo de objetos e quantias que cada pessoa possui. Após isso, as aplicações dos sistemas lineares voltam-se para a resolução de problemas de circuitos elétricos e estática das construções que aproximavam a Matemática das disciplinas técnicas.

Como observamos neste capítulo, alguns princípios básicos do MMM como o método dedutivo, o excesso de formalização, a ênfase na Teoria de Conjuntos e a falta de conexão com o mundo real não eram compatíveis com o ensino prático requerido na formação técnica. O convênio com o CEP e a participação de alguns professores da ETFPR na confecção do livro didático do NEDEM não resultou numa mudança nos conteúdos ministrados no Ginásio Industrial e no Colégio Técnico. Através dos depoimentos dos professores observamos que houve uma inserção não-oficial de algumas idéias do MMM, mas foram encontrados poucos vestígios. Alguns conteúdos pontuais de Matemática moderna foram introduzidos nos programas do curso colegial via livro didático. Já na década de 1980, os professores de Matemática da ETFPR participariam da elaboração de uma coleção de livros de Matemática com uma metodologia específica ao ensino técnico com ênfase no raciocínio, interpretações gráficas, problemas de aplicação relacionados a Física e às disciplinas técnicas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou contribuir para a escrita de história da Educação Matemática, especialmente, para o conhecimento de como era assumida essa disciplina nos cursos técnicos industriais no Estado do Paraná nas décadas de 1960 e 1970.

O objetivo principal dessa pesquisa foi investigar, nas décadas de 1960 e 1970, as possíveis relações entre o Ensino Técnico Industrial Federal do Estado do Paraná e o Movimento da Matemática Moderna.

O trabalho foi desenvolvido a partir de fontes documentais, localizadas no Arquivo Geral e no Núcleo de Documentação Histórica da Escola Técnica Federal do Paraná, atual Universidade Tecnológica Federal do Paraná e dos depoimentos prestados por quatro professores e um aluno da instituição.

O estudo mostrou que no início das décadas de 1960, a maior preocupação da ETFPR era com a formação dos professores de cultura técnica pois a maioria deles possuía um baixo nível de instrução e ensinavam de forma empírica. Entre 1957 e 1962, a ETFPR realizou cursos de formação de professores através do acordo firmado com a Comissão Brasileiro Americana de Aprendizagem Industrial (CBAI). A organização administrativa, didática, pedagógica e a cultura escolar da escola técnica, após esse período, seguiriam influenciadas fortemente pelas idéias de método, organização, racionalidade, eficiência, produtividade e de custo, inculcadas pelos americanos, possivelmente, porque os antigos alunos e professores da CBAI dirigiriam a escola nas próximas décadas. No início nas décadas de 1960 dois fatores cruciais para a baixa qualidade dos cursos técnicos ainda eram a formação deficitária dos professores de cultura geral e de cultura técnica e a falta de controle sobre as atividades dos professores.

A Matemática exigida dos professores de cultura técnica nos cursos do CBAI era bastante elementar e ela reflete o nível de desenvolvimento tecnológico que se encontrava no nosso país. As atenções dos governantes estavam voltadas para a formação de profissionais do curso industrial básico. Estávamos longe de um ensino técnico que exigisse uma Matemática mais sofisticada, como propunha o Movimento da Matemática Moderna.

Algumas críticas, feitas por Morris Kline (1976) ao Movimento da Matemática Moderna, mesmo em se tratando de outro contexto, neste caso os Estados Unidos, parecem vir ao encontro do que mostra nossa pesquisa. A Matemática Moderna não seria a mais adequada aos cursos técnicos pois concentra-se no padrão dedutivo de estruturas bem estabelecidas, ao invés de enfatizar como pensar matematicamente, como criar e como formular e solucionar problemas. Além disso, a abordagem dedutiva da Matemática Moderna não se aplica à formação de técnicos que precisam resolver pequenos problemas que exigem julgamento rapidamente. Mesmo os técnicos de grau superior que utilizam a Matemática aplicada ao desenvolvimento da ciência não tem uma preocupação exagerada com as formalizações pois a Matemática é vista como uma ferramenta. A precisão na linguagem pode ser utilizada e ter utilidade para matemáticos profissionais não para o ensino técnico preocupado com as aplicações. Concluimos que, se num país como os Estados Unidos, com um alto nível de desenvolvimento tecnológico, a proposta apontada pelo Movimento da Matemática Moderna não era tão necessária, muito menos seria num país como o Brasil que ainda estava engatinhando. Ocorria também, uma dissociação entre as propostas do Movimento da Matemática Moderna e a necessidade de Matemática nos cursos técnicos.

Constatamos que sendo o Brasil um país periférico, a ajuda americana era no sentido de dominação, imposição tecnológica, criação de um modelo de dependência. A Matemática como ferramenta a favor do desenvolvimento tecnológico próprio e da ciência nacional do Brasil não configurava, nem de longe, os propósitos dos acordos da CBAI.

Através da análise dos documentos percebemos que somente no final da década de 1960 o Estado do Paraná atingiu um nível maior de industrialização e isso se refletiu no número de matrículas nos cursos técnicos da Escola Técnica Federal do Paraná.

Através das Atas do Conselho de Professores constatamos que o programa de Matemática para o curso técnico era o mesmo para todas as modalidades. Em depoimento, um dos professores entrevistados afirma que havia uma cobrança maior dos conteúdos nos cursos de eletrônica. A necessidade de aprofundamento em Matemática de alguns ramos dos cursos técnicos fez com que os alunos tivessem dificuldades em acompanhar os cursos. No ano de 1966, foi instituída na

escola a prática de reforço e houve o aumento de duas aulas semanais em Matemática para tentar amenizar esse problema.

No Estado do Paraná, o Colégio Estadual do Paraná (CEP), através do Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM), foi a sede das experiências paranaenses de Matemática Moderna. Na segunda metade da década de 1960 a ETFPR mantinha convênio com o CEP, sendo que alguns de seus professores participaram da elaboração do livro de Matemática Moderna para o ensino ginásial proposto pelo NEDEM. Constatamos que nos diários de classe (1967-1972) da ETFPR, esta participação não se refletiu numa mudança dos programas de Matemática do Ginásio Industrial e do Colégio Técnico. Os professores continuaram utilizando como referência livros anteriores ao MMM.

Segundo depoimento de um dos professores da época, até meados de 1975, no Ginásio Industrial eram adotados os livros de Oswaldo Marcondes e no Colegial Técnico, os de Ary Quintella. No ano de 1967 houve uma reestruturação dos programas de cultura geral dos cursos técnicos. Constatamos que o programa de Matemática era realmente baseado na coleção de livros do colegial do autor Ary Quintella. Até o anos de 1975 ocorreriam poucas mudanças nos conteúdos. Durante a década de 1970, a adoção de um livro didático dirigido ao ensino secundário aponta para a equiparação entre os conteúdos de Matemática dessas duas modalidades de ensino o que leva a extinção de um proposta diferenciada para a formação profissionalizante.

Através da análise dos documentos percebemos que na visão dos alunos dos cursos técnicos a Matemática ensinada deveria preparar para os exames vestibulares e ao mesmo tempo relacionada às disciplinas técnicas.

A inércia na mudança dos conteúdos e as permanências das práticas de ensino podem ser atribuídas à baixa taxa de renovação do quadro de professores de Matemática na ETFPR. Além disso, os professores contratados, na sua grande maioria, eram recém-formados ou ainda alunos do cursos de Matemática, portanto, destituídos de autoridade e prestígio para quebrar certas práticas inculcadas na instituição, como por exemplo a forte tradição no planejamento e introduzir idéias novas.

Outros fatores, para a falta de interesse pelos conteúdos da Matemática Moderna, possivelmente foi a gradativa extinção do Ginásio Industrial, a partir de 1970 e a falta de relação entre os cursos técnicos e o MMM. O primeiro tinha um

caráter mais prático voltado às aplicações, já o MMM voltava-se para o rigor matemático, maior generalidade e grau de abstração, uso de vocabulário contemporâneo, características que iam em via contrária à Matemática defendida pelo Ensino Técnico. Isso pode ter levado a uma certa resistência à pressão formalista por parte dos professores trazida pelo Movimento da Matemática Moderna.

A pesquisa mostrou também que os sinais de resistência ao Movimento da Matemática Moderna possuíam íntima relação com a cultura escolar da ETFPR. Percebemos que as práticas escolares e os programas de Matemática da instituição permaneceram praticamente invariáveis as propostas do Movimento da Matemática Moderna, não alterando de forma institucionalizada o que estava acontecendo nas aulas de Matemática. Nesta instituição as normas, usos, obrigações e tempos escolares eram rigidamente estabelecidos por uma cúpula constituída pelo diretor, coordenador educacional, conselho de professores e chefe de departamento, com decisões centralizadas sobre o ensino. Os professores da base não possuíam autonomia o que caracterizava um clima desfavorável a mudança nos programas de Matemática. Havia uma separação entre os professores que pensavam os programas e os que somente executavam, próprio do modelo taylorista de administração científica presente na cultura escolar da instituição. De acordo com esses princípios, havia também por parte da coordenação didática uma atenção preferencial para o planejamento e supervisão das atividades do professor.

O estudo também mostrou que no início da década de 1970, a adoção do sistema de ensino por objetivos, baseado na taxionomia de Bloom, desencadeou uma grande preocupação com o planejamento e controle das atividades do professor por parte da coordenação didática e também por parte dos alunos, não deixando muito espaço para a renovação nos programas de Matemática. No início de cada semestre, os alunos recebiam um manual – Aurora – no qual constavam todos os objetivos das disciplinas, os critérios de avaliação, técnicas de estudo bem como o número de aulas previstas, um dispositivo que “pressionava” o professor a cumprir todos os objetivos. A filosofia da Escola expressava-se na programação de objetivos de ensino essencialmente pragmáticos, ou seja, que tivessem utilidade imediata para a habilitação específica e, sobretudo, voltada ao treinamento, o que

leva a crer que os conteúdos de Matemática Moderna fossem considerados “supérfluos” pelos professores chefes de cadeira, elaboradores dos objetivos.

Também constatamos que a forma como os professores de Matemática chegariam aos resultados esperados não era definida diretamente pela coordenação. Mas a cobrança no cumprimento dos objetivos, os tempos escolares definidos para o cumprimento, a quantidade exagerada de conteúdo nos programas não deixavam muitas alternativas para o professor proferir as suas aulas. O que lhe restava era passar os conteúdos no quadro-negro, resolver e propor exercícios aos alunos. Na ETFPR os mecanismos de controle utilizados pela coordenação didática tornavam estáveis as relações de poder, não dando chance para que novas práticas e conteúdos alterasse a cultura dominante. As principais decisões eram tomadas pelos superiores e inculcadas aos professores da base. A ausência de modificações nas hierarquias e relações de poder do ensino técnico configurava-se como grande obstáculo às mudanças.

Os professores de Matemática da ETFPR buscavam obter informações em relação à sua atividade docente na experiência dos seus pares e não externamente através do mundo acadêmico e profissional.

O estudo mostrou, em especial, nos depoimentos dos professores que houve uma inserção não-oficial do MMM na ETFPR, mas foram encontrados poucos vestígios. Alguns professores de Matemática adaptaram e transformaram tópicos dos programas de Matemática Moderna de acordo com as necessidades e interesses da cultura escolar da instituição. Utilizando as palavras de Viñao (2001) a cultura escolar é o que permanece e caracteriza-se pelas práticas perpetuadas de geração a geração em forma de tradição. A cultura escolar também muda mas possuem uma certa autonomia para gerar formas de pensar e fazer próprias e como consequência produtos específicos em relação ao ensino aprendizagem. A ETFPR possui sua própria cultura, com características peculiares, cujos traços, mostrados pelo presente estudo, são estáveis e persistentes. Os modos de fazer e pensar são transmitidos de geração em geração pelos professores, pela cultura dos alunos, das famílias, da administração e serviços com suas correspondentes expectativas, mentalidades e modos de realizar. Quando ocorre um movimento de reforma, como o MMM, é muito difícil mudar essa tradição com a entrada do novo, principalmente se os ideais do movimento são exógenos à cultura escolar da instituição.

No jornal oficial da instituição, além de problemas tradicionais e de física foram propostos alguns, envolvendo a lógica. Em relação ao Boletim Informativo, o que chama a atenção é a total ausência de referência ao Movimento da Matemática Moderna. A finalidade era divulgar aspectos da estrutura organizacional da escola, um ingrediente importante da racionalidade técnica privilegiada pela instituição.

Alguns conteúdos pontuais de Matemática Moderna foram introduzidos nos programas do curso colegial via livro didático no ano de 1975 cujo autor principal era Gelson Iezzi. Com a adoção desse livro os tópicos agora se voltam para a operação com conjuntos, conjuntos numéricos fundamentais, estudo completo das funções de 1º e 2º grau, função exponencial, função logarítmica, estudo das inequações de 1º e 2º grau, exponencial e logarítmica. Os assuntos abordados estão de acordo com o “Programa Piloto” (doc.12) sugerido pelo GEEM em 1968. Isso veio consolidar uma discussão a favor da modernização dos currículos que já estava acontecendo nos bastidores, entre os professores de Matemática ETFPR. Outras mudanças que estavam ocorrendo nos bastidores eram: a gradativa ênfase no estudo das funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas verificada no manual dos alunos “Aurora” nos anos anteriores a 1975 e o corte de alguns conteúdos abordados pelo livro do Ary Quintella, conforme visto anteriormente. Porém, a ETFPR não teve uma participação efetiva no Movimento Paranaense da Matemática Moderna.

Entretanto, o estudo mostra também que na década de 1980, os professores de Matemática da ETFPR participariam da elaboração de uma coleção de livros de Matemática seguindo uma metodologia específica ao ensino técnico com ênfase no raciocínio, interpretações gráficas, problemas de aplicação relacionados à Física e às disciplinas técnicas. Essa idéia, já era defendida desde a década de 1950, conforme contatou nossos estudos, agora viria consolidar-se por meio dos encontros nacionais dos professores de Matemática do ensino técnico. Segundo um dos entrevistados essa coleção de livros foi utilizada nas Escolas Técnicas de todo o Brasil.

Como futura contribuição e visando ampliar a história da Educação Matemática dos cursos técnicos sugerimos um estudo comparativo entre a Matemática ensinada nos cursos técnicos do Brasil e de Portugal durante o Movimento da Matemática Moderna.

## REFERÊNCIAS

BARROS, José D'Assunção. **O Projeto de Pesquisa em História: da escolha do tema ao quadro teórico**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005, 236p.

BRASIL. Decreto 1606, de 29/12/1906. **Coleção de Leis dos Estados Unidos do Brasil 1906**. Rio de Janeiro, v. 1, 1907. Cria uma secretaria de Estado com denominação de Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio.

BRASIL. **Leis, Decretos**. Decreto 7566 de 23/12/1909.

BRAGA, Ciro. **O processo inicial de disciplinarização de função na Matemática do ensino secundário brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. PUC/SP, 2003.

BÚRIGO, Elizabeth Zardo. Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. **Revista Teoria & Educação**. Porto Alegre:Pannonica, 1990, n.2, pp. 255-265.

CERTEAU, Michel de. **A escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

CEFET-PR. Demonstrativo do número de alunos matriculados segundo os cursos mantidos pelo CEFET-PR. **Revista Tecnologia e Humanismo**. Curitiba: CEFET-PR,1985, n.1, pp.

CENAFOR. Divisão de Tecnologia Educacional. **Dados sobre escolas técnicas do 2º grau – 1975**. São Paulo: CENAFOR, 1976.

CHARTIER, R. **A história cultural: entre práticas e representações**. Lisboa, Difel, 1990.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Revista Teoria & Educação**, n.2. Porto Alegre: UFRGS, 1990, pp.177-229.

CLEMENTE, Arlindo. **Ensino Técnica Industrial. Matemática**. Vol. II. Livro Técnico S.A., 1968.

CUNHA, Luiz Antônio. **Política Educacional no Brasil: A Profissionalização no Ensino Médio**. 2 ed. Rio de Janeiro: Eldorado, 1977.

FERREIRA, Ana Célia da Costa; PINTO, Neuza Bertoni; Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestrado em Educação. **Propostas pedagógicas de geometria no movimento paranaense de Matemática moderna**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

FONSECA, Celso Suckow da. **História do ensino industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: SENAI/ON/OPEA, 1986,v.1.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro:Guanabara, 1989.

GEEM. **Assuntos mínimos para um moderno programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio**. In GEEM. **Matemática moderna para o ensino secundário**. São Paulo, IBEEC, 1962, pp.81 - 92.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática: 1ª série , 2º grau**. 8 ed. São Paulo: Atual, 1980.

JULIÁ, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. SBHE. Campinas/SP: Autores Associados, 2001, n.1, pp.9-43.

KLINE, Morris. **O fracasso da Matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Pedagogia da Fábrica: As relações de Produção e a Educação do trabalhador**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1989.

KUNHAVALIK, José Pedro. **Bento Munhoz da rocha Neto: trajetória Política e Gestão no Governo do Paraná**. In:OLIVEIRA, Ricardo Costa (org). A construção do Paraná Moderno: Políticos e Política no Governo do Paraná de 1930 a 1980. Curitiba:SETI, 2004, p. 143-230.

KUNHAVALIK, José Pedro. **Ney Braga: Trajetória Política e Bases do Poder**. In:OLIVEIRA, Ricardo Costa (org). A construção do Paraná Moderno: Políticos e Política no Governo do Paraná de 1930 a 1980. Curitiba:SETI, 2004, p.231-418.

LOMBARDI, José Claudinei e NASCIMENTO, Maria Isabel Moura (org.). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas: Autores associados, 2004.

LOPES, Jairo de Araújo. **O livro didático, o autor e as tendências em Educação Matemática**. In: LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (orgs). *Escritas e Leituras na educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. **Educação e Divisão Social do Trabalho: contribuição para o estudo do ensino técnico industrial brasileiro**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1989.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARCONDES, Oswaldo. **Álgebra – para os alunos do 1º ciclo do curso médio**. Coleção didática do Brasil, série ginásial, 19ª edição. São Paulo: Editora do Brasil S/A, 1969.

MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática teórica, didática prática: para além do confronto**. São Paulo: Loyola, 1989.

MEZZADRI, Ivo. **O ensino técnico e profissional no CEFET-PR**. Monografia elaborada para a Unesco. Curitiba: CEFET-PR, 1981.

MIGUEL, Maria Elisabeth Blanck. **O significado da Educação Pública no Império (Paraná-Província)**. In: FARIA FILHO, L. M. (org.) *Pesquisa em história da educação: perspectivas de análise, objetos e fontes*. Belo Horizonte: Edições H.G., 1999, pp.87-93.

MIGUEL, Maria Elisabeth Blanck Miguel. **A formação do professor e a organização social do trabalho**. Curitiba: Editora da UFPR, 1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Anais do III Congresso Brasileiro da Matemática**. 20 a 25 de Julho de 1959.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da Educação Matemática**. São Paulo: Atual Editora, 1998.

NEDEM, Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática. **Ensino Moderno da Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil S.A. 1º Volume, 1967.

NETO, Samuel Pfromm; ROSAMILHA, Nelson; DIP, Cláudio Zaki. **O livro na educação**. Rio de Janeiro: Editora Primor, 1974.

PENTEADO, J. **A nova Matemática**. Jornal Folha de São Paulo, 03/10/1971, p.?

PESSANHA Eurize Caldas, DANIEL Maria Emília Borges, MENEGAZZO Maria Adélia. **Da história das disciplinas escolares à pesquisa da cultura escolar: uma trajetória de pesquisa**. Revista Brasileira de Educação, n. 27, 2004.

PIMENTEL, Alessandra. In Cadernos de Pesquisa. **O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica**. Fundação Carlos Chagas, Editora Autores Associados, n. 114, novembro, 2001.

PINTO, Neuza Bertoni. Contrato didático ou contrato pedagógico. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.10, p.93-106, set, 2003.

PRICE, G. Baley. **Progresso em Matemática e suas aplicações para as escolas**. In GEEM. Matemática moderna para o ensino secundário. São Paulo, IBCEC, 1962, pp.15-34.

QUINTELLA, Ary. **Matemática para o primeiro ano colegial**. São Paulo: Editora Nacional, 1966.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

SANGIORGI, Osvaldo. L. H. Jacy Monteiro, grande matemático. **Jornal O Estado de São Paulo**, 06/06/1975, p.?

SANTOS, Jailson Alves dos. **A trajetória da Educação Profissional**. In: LOPES, Eliane Marta Santos Teixeira, FARIA FILHO, Luciano Mendes de; VEIGA, Cyntia Greive (org). 500 anos de educação no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2000, pp. 205-224.

SCARDINI, Lydio. **O desenvolvimento Industrial de Curitiba e o Ensino Técnico Profissional**. 1º Seminário de Desenvolvimento Industrial de Curitiba. 20 a 26 de março de 1966.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A Disciplina Matemática: etapas históricas de um saber escolar no Brasil** . In: OLIVEIRA, M.A.; RANZI, S.M.F (orgs). História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate . Bragança Paulista /SP: EDUSF, 2003, pp.234-254.

VALENTE, Wagner Rodrigues. A Matemática moderna nas escolas do Brasil: um tema para estudos históricos comparativos. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba , v.6, n.18 , p.19-34, maio/ago.2006.

VERENA, Alberti. **Manual de história oral**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

VIANNA, Agnelo Corrêa. **Educação Técnica**. Ministério da Educação e Cultura. Diretoria do Ensino Industrial, 1970.

VIÑAO, Antônio. **Fracasan lãs reformas educativas? La respuestra de un historiador**. In: Educação no Brasil: História e Historiografia.Sociedade Brasileira de História da Educação (org.). Campinas, SP: Autores Associados: São Paulo: SBHE, p.21-52, 2001.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A - Relação de documentos**

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol II, n.4, 1948, ?p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI<sup>24</sup>)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol V, n.7, 1951. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XII, n.1, 1958a, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileira Educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XII, n.2, 1958b, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.2, 1959a, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.3, 1959b, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.5, 1959c, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.6, 1959d, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.7, 1959e, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos

---

<sup>24</sup> Localização do documento.

Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.8, 1959f, 20p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIII, n.9, 1959g, 20p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIV, n.1, 1960a, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIV, n.2, 1960b, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIV, n.3, 1960c, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIV, n.4, 1960d, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XIV, n.5, 1960e, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XV, n.1, 1961a, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XV, n.5, 1961b, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

BOLETIM DO CBAI. Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial. Programa de cooperação educacional mantido pelos governos do Brasil e dos Estados Unidos. Centro de Pesquisas e Treinamento de Professores. Vol XV, n.6, 1961c, 16p. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano I, no I, 1974. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano II, no III, 1975a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano II, no IV, 1975b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano II, no V, 1975c. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano II, no VI, 1975d. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano III, no VII, 1976a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano III, no IX, 1976b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano III, no X, 1976c. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano III, no XI, 1976d. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano IV, no XIV, 1977a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano IV, no XV, 1977b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano IV, no XVI, 1977c. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano V, no XVIII, 1978a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

Boletim Informativo, ano V, no XIX, 1978b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ, Livro de Atas – Conselho de Professores, liv. 1, 1960 -1964. – Arquivo Geral

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ, Livro de Atas – Conselho de Professores, liv. 2, 1964 -1969. – Arquivo Geral

ESCOLA TÉCNICA DE CURITIBA, Livro de Atas – Conselho de Representantes, liv.1, 1960 -1968. – Arquivo Geral

MATEMATICA para Escolas Técnicas Industriais e Centros de Educação Tecnológica: Função exponencial e Função logarítmica. . Curitiba: CEFET-PR, 1984. Biblioteca da UTFPR.

MATEMATICA para Escolas Técnicas Industriais e Centros de Educação Tecnológica: Matrizes, determinantes e sistemas lineares. . Curitiba: CEFET-PR, 1988. Biblioteca da UTFPR.

MATEMATICA para Escolas Técnicas Industriais e Centros de Educação Tecnológica: Limites e derivadas. Curitiba: CEFET-PR, 1991. Biblioteca da UTFPR.

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 10, Curitiba, novembro de 1969. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 12, Curitiba, abril de 1970a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 11, Curitiba, novembro de 1970b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 24, Curitiba, setembro/outubro de 1971a. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 20, Curitiba, abril de 1971b. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 21, Curitiba, maio de 1971c. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

NOSSO JORNAL. Escola Técnica Federal do Paraná. Número 50, Curitiba, maio de 1976. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC 1 : Uma experiência piloto – para a formação de técnicos em telecomunicação publicado pela Escola Técnica. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC. 2: AVALIAÇÃO do rendimento escolar. Verificação do Rendimento Escolar dos Cursos de 2º Grau (Regulamento de Avaliação do Aproveitamento) – Curitiba – 1973. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC.3: Diários de classe do curso colegial do ano de 1972. – Arquivo Geral

DOC. 4 : O SISTEMA PEDAGÓGICO da Escola Técnica Federal do Paraná produzido pelo departamento Educacional através da Coordenação Didática da UTFPR. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC 5: Análise do sistema pedagógico adotado. II REUNIÃO de diretores das escolas técnicas federais. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC. 6: Diários de classe do curso ginasial de 1967 e 1972. – Arquivo Geral da UTFPR

DOC.7: Programa do curso de eletrônica de 1967. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC.8: Problemas de Matemática publicados no NOSSO JORNAL. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC.9 Relatório das atividades dos chefes de departamento. – Arquivo Geral da UTFPR

DOC.10 : Ciclo de estudos promovido pelo SIEE. CICLO DE ESTUDOS (Experiência Inédita no 2º Grau) – Ministério da Educação e Cultura – Departamento de Ensino Médio – Escola Técnica Federal do Paraná – Serviço de Integração Escola – Empresa, 1976. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC. 11: Conteúdo a ser verificado em 1969. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC.12: Programa piloto para o curso colegial elaborado pelo GEEM em 1968. Biblioteca do Instituto de Educação da Universidade de São Paulo.

DOC 13 – Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o cursos de Eletrônica no ano de 1979. - Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC. 14 - Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o ano de 1984. Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

DOC. 15 – Apostila de geometria espacial confeccionada pelos professores da UTFPR. Biblioteca da UTFPR.

## SUMÁRIO

ANEXOS – Alguns documentos históricos utilizados na pesquisa

ANEXO A: Programas de Matemática extraídos de manuais de alunos denominados “AURORAS”.

ANEXO B: DOC. 1 - Uma experiência piloto – para a formação de técnicos em telecomunicação publicado pela Escola Técnica. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO C: DOC.2 - AVALIAÇÃO do rendimento escolar. Verificação do Rendimento Escolar dos Cursos de 2º Grau (Regulamento de Avaliação do Aproveitamento) – Curitiba – 1973. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO D: DOC.3 - Diários de classe do curso colegial do ano de 1972. – Arquivo Geral da UTFPR

ANEXO E: DOC. 4 - O SISTEMA PEDAGÓGICO da Escola Técnica Federal do Paraná produzido pelo departamento Educacional através da Coordenação Didática da ETFPR. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO F: DOC 5 - Análise do sistema pedagógico adotado. II REUNIÃO de diretores das escolas técnicas federais. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO G: DOC. 6 – Alguns diários de classe do curso ginasial 1967 e 1972. – Arquivo Geral da UTFPR

ANEXO H: DOC.7 - Programa do curso de eletrônica de 1967. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO I DOC.8: - Problemas de Matemática publicados no NOSSO JORNAL. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO J: DOC.9 - Relatório das atividades dos chefes de departamento. – Arquivo Geral da UTFPR

ANEXO K: DOC. 10 - Ciclo de estudos promovido pelo SIEE. CICLO DE ESTUDOS (Experiência Inédita no 2º Grau) – Ministério da Educação e Cultura – Departamento de Ensino Médio – Escola Técnica Federal do Paraná – Serviço de Integração Escola – Empresa, 1976. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO L: DOC. 11 - Conteúdo a ser verificado em 1969. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO M: DOC.12 - Programa piloto para o curso colegial elaborado pelo GEEM em 1968. Biblioteca do Instituto de Educação da Universidade de São Paulo.

ANEXO N: DOC 13 – Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o cursos de Eletrônica no ano de 1979. - Núcleo de Documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO O: DOC. 14 - Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o ano de 1984. Núcleo de Documentação Histórica (NUDHI)

ANEXO P: DOC. 15 – Apostila de geometria espacial confeccionada pelos professores da ETFPR. Biblioteca da UTFPR

**ANEXOS – Alguns documentos históricos utilizados**

**ANEXO A**

**Programas de Matemática extraídos de manuais de alunos denominados  
“Auroras”**

## Anexo A.1 TRIGONOMETRIA – 2º PERÍODO DE 1973

### TÓPICO 1 – VETORES E PROJEÇÕES ORTOGONAIS

OBJETIVO: 1 Diferenciar grandezas escalares de grandezas vetoriais.

- 1.1 Conceituar grandezas escalares.
- 1.2 Conceituar grandezas vetoriais.
- 1.3 Representar graficamente adição de vetores.
- 1.4 Projeção da resultante. Teorema de Carnot.

### TÓPICO 2 – FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO : 2 Conceituar função trigonométrica

- 2.1 Definir circunferência orientada e círculo trigonométrico.
- 2.2 Caracterizar um arco por sua menor determinação.
- 2.3 Calcular a menor determinação de um arco em graus.
- 2.4 Calcular a menor determinação de um arco em radianos.
- 2.5 Determinar a expressão geral de um arco por uma de suas determinações.

OBJETIVO: 3 Fazer o estudo completo das funções trigonométricas.

- 3.1 Fazer o estudo completo da variação da função seno.
- 3.2 Fazer o estudo completo da variação da função cosseno.
- 3.3 Fazer o estudo completo da variação da função tangente.
- 3.4 Fazer o estudo completo da variação da função cotangente.
- 3.5 Fazer o estudo completo da variação da função secante.
- 3.6 Fazer o estudo completo da variação da função cossecante.

OBJETIVO: 4 Estudo das relações fundamentais entre as funções circulares de um mesmo arco.

- 4.1 Dado o seno de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.2 Dado o cosseno de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.3 Dado a tangente de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.4 Dado a cotangente de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.5 Dado a secante de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.6 Dado a cosecante de um arco, calcular as demais funções do arco.
- 4.7 Verificar identidades pelo uso das fórmulas fundamentais.
- 4.8 Verificar identidades transformando os dois membros até obter a mesma expressão.

OBJETIVO: 5 Determinar o valor das funções dos arcos da forma  $\pi/n$ .

- 5.1 Calcular as linhas do arco de  $30^\circ$ .
- 5.2 Calcular as linhas do arco de  $45^\circ$ .
- 5.3 Calcular as linhas do arco de  $60^\circ$ .

OBJETIVO 6 Reduzir um arco do primeiro quadrante.

- 6.1 Reduzir ao  $1^\circ$  quadrante um arco do  $2^\circ$  quadrante.
- 6.2 Reduzir ao  $1^\circ$  quadrante um arco do  $3^\circ$  quadrante.
- 6.3 Reduzir ao  $1^\circ$  quadrante um arco do  $4^\circ$  quadrante.

OBJETIVO: 7 Conceituar função direta e inversa.

- 7.1 Passar uma função da forma direta para inversa.
- 7.2 Passar uma função da forma inversa para direta.

OBJETIVO: 8 Operar com arcos.

- 8.1 Calcular o seno de  $(a+/-b)$ .
- 8.2 Calcular o cosseno de  $(a+/-b)$ .
- 8.3 Calcular o tangente de  $(a+/-b)$ .
- 8.4 Calcular  $\text{sen } 2a$ .
- 8.5 Calcular  $\text{cos } 2a$ .
- 8.6 Calcular tangente  $2a$ .

### TÓPICO 3 – TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO: 9 Transformar somas e diferenças em produto.

- 9.1 Aplicar fórmulas fundamentais de transformações de somas e diferenças em produto.
- 9.2 Achar o logaritmo quando este está na tábua.
- 9.3 Achar o logaritmo quando este não está na tábua.
- 9.4 Achar o arco quando este está na tábua, dado o logaritmo.
- 9.5 Achar o arco quando este não está na tábua, dado o logaritmo.

TÓPICO 4 – RESOLUÇÃO DE TRIÂNGULOS RETÂNGULOS

OBJETIVO:10 Calcular os elementos de um triângulo em função dos elementos dados.

10.1 Resolver um triângulo retângulo sendo dados a hipotenusa e um dos ângulos agudos.

10.2 Resolver um triângulo retângulo sendo dados um cateto e um dos ângulos agudos.

10.3 Resolver um triângulo retângulo sendo dados a hipotenusa e um cateto.

10.4 Resolver um triângulo retângulo sendo dados os dois catetos.

10.5 Resolver problemas de geometria com auxílio da trigonometria.

10.5.1 Calcular o apótema de um polígono regular conhecidos o polígono e o raio do círculo circunscrito.

Gg.

## A.2 - ÁLGEBRA I – 1º PERÍODO DE 1974

### 1º CRÉDITO

#### TÓPICO 1 – POLINÔMIOS

OBJETIVO 1 – Operar com polinômios

PRÉ-REQUISITO: Saber operar com números relativos e monômios

1.1 Efetuar adições e subtrações com polinômios (expressão)

1.2 Efetuar produtos de polinômios por polinômio.

1.3 Desenvolver produtos notáveis

1.4 Efetuar divisões de polinômios por polinômio.

#### TOPICO 2 – FATORAÇÃO ALGÉBRICA

OBJETIVO 2 – Efetuar fatorações Algébricas.

2.1 Fatorar expressões algébricas colocando os fatores comuns em evidência.

2.2 Fatorar expressões algébricas por agrupamento.

2.3 Fatorar expressões algébricas do tipo trinômio quadrado perfeito.

2.4 Fatorar expressões algébricas da forma diferença entre dois quadrados.

2.5 Fatorar expressões algébricas do tipo trinômio do 2º grau.

#### TÓPICO 3 – EQUAÇÕES DO 1º GRAU

OBJETIVO 3 – Resolver equações e sistemas do 1º grau.

PRÉ-REQUISITOS: MDC e MMC de expressões algébricas.

3.1 Resolver equações numéricas de 1º grau.

3.2 Resolver equações fracionárias do 1º grau.

3.3 Resolver equações literais do 1º grau.

3.4 Resolver sistemas de equações simultâneas do 1º grau.

#### TÓPICO 4 – EQUAÇÕES DO 2º GRAU

OBJETIVO 4 – Equações e Sistemas do 2º Grau.

PRÉ-REQUISITOS: Operações com Radicais

4.1 Resolver equações numéricas do 2º grau.

4.2 Resolver equações fracionárias do 2º grau.

4.3 Resolver equações literais do 2º grau.

4.4 Resolver sistemas de equações simultâneas do 2º grau.

#### TÓPICO 5 – EQUAÇÕES BIQUADRADAS E IRRACIONAIS

OBJETIVO 5 – Equações Biquadradas e Irracionais

5.1 Resolver equações biquadradas numéricas.

5.2 Resolver equações biquadradas fracionárias.

5.3 Resolver equações biquadradas literais.

5.4 Resolver equações irracionais.

### 2º CRÉDITO

#### TÓPICO 1 – PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

OBJETIVO 1 – Resolver problemas sobre Progressões Aritméticas (P.A.)

1.1 Definir e classificar uma P.A. e formar uma P.A.; da qual se conhece a razão (r).

1.2 Aplicar a fórmula do termo geral, para determinar o elemento desconhecido.

- 1.3 Calcular a soma dos termos de uma P.A. limitada.
- 1.4 Resolver problemas pela combinação das fórmulas do termo geral, soma dos termos e da definição de P.A.
- 1.5 Interpolar  $n$  meios aritméticos entre dois extremos dados.

#### TÓPICO 2 – PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS

OBJETIVO 2 – Resolver problemas sobre Progressões Geométricas (P.G.).

- 2.1 Definir e classificar uma P.G. Formar uma P.G., da qual se conhece a razão ( $q$ ).
- 2.2 Aplicar a fórmula do termo Geral de uma P.G. para determinar o elemento desconhecido.
- 2.3 Calcular a Soma dos termos de uma P.G.
- 2.4 Resolver problemas pela combinação das fórmulas do Termo Geral, Soma dos termos e definição de P.G.
- 2.5 Interpolar  $n$  meios geométricos entre dois extremos dados.

#### TÓPICO 3 – LOGARÍTMOS

OBJETIVO 3 – Calcular por Logaritmos

PRÉ-REQUISITO: Operações com Potências

- 3.1 Conceituar Logaritmos (conceito aritmético e algébrico). Forma exponencial e Logarítmica.
- 3.2 Reconhecer as propriedades gerais dos sistemas de logaritmos.
- 3.3 Aplicar as propriedades operatórias dos logaritmos em expressões monomiais.
- 3.4 Mudança de sistema de logaritmos.

#### TÓPICO 4 – CÁLCULO LOGARÍTMO

OBJETIVO 4 – Calcular expressões monomiais, aplicando logaritmos decimais.

- 4.1 Dado um número que esteja ou não na tábua, determinar o seu logaritmo decimal.
- 4.2 Dado um logaritmo decimal que esteja ou não na tábua, determinar o antilogaritmo.
- 4.3 Transformar um logaritmo negativo em Preparado e vice versa. Calcular o Cologaritmo de um número.
- 4.4 Efetuar operações com logaritmos.
- 4.5 Aplicar logaritmos decimais no cálculo de expressões monomiais.
- 4.6 Resolver equações logarítmicas.

#### TÓPICO 5 – EQUAÇÕES EXPONENCIAIS

OBJETIVO 5 – Resolver equações exponenciais.

- 5.1 Resolver equações exponenciais por Fatoração.
- 5.2 Resolver equações exponenciais por Logaritmos.
- 5.3 Resolver equações exponenciais por Artificio.

01/02/1974 (wlp)

### A.3 - TRIGONOMETRIA – 2º PERÍODO DE 1974

#### TÓPICO 1 – ELEMENTOS DE TRIGONOMETRIA

TOTAL DE AULAS PREVISTAS: 60h

OBJETIVO 1 – Resolver trigonometricamente triângulos (valores naturais)

PRÉ-REQUISITOS: Operações com números decimais.

- 1.1 Aplicar a relação Seno na resolução de triângulos retângulos.
- 1.2 Aplicar a relação Co-seno na resolução de triângulos retângulos.
- 1.3 Aplicar a relação Tangente na resolução de triângulos retângulos.
- 1.4 Aplicar a relação Co-tangente na resolução de triângulos quaisquer.
- 1.5 Aplicar a Lei dos Senos na resolução de triângulos quaisquer.
- 1.6 Aplicar a Lei dos Co-senos na resolução de triângulos quaisquer.

#### TÓPICO 2 – ARCO ORIENTADO E CIRCUNFERÊNCIA ORIENTADA.

OBJETIVO 2 – Caracterizar e operar com arcos e ângulos trigonométricos.

PRÉ-REQUISITOS: Transformação de graus em radianos e vice-versa.

- 2.1 Caracterizar circunferência orientada e círculo trigonométrico.

- 2.2 Calcular a menor determinação de um arco em graus.
- 2.3 Calcular a menor determinação de um arco em radianos.
- 2.4 Marcar sobre a circunferência orientada a extremidade da menor determinação de um arco trigonométrico.
- 2.5 Determinar a expressão Geral de um arco trigonométrico por uma de suas determinações.

### TÓPICO 3 – FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO 3 – Conhecer as funções trigonométricas diretas e suas variações.

3.1 Conceituar e conhecer a variação e o campo de existência da função SENO e sua inversa (CO-SECANTE).

#### SUB-OBJETIVO 3.2

Conceituar e conhecer a variação e o campo de existência da função CO-SENO e sua inversa (SECANTE).

3.3 Conceituar e conhecer variação e o campo de existência da função TANGENTE e sua inversa (COTANGENTE).

3.4 Construir o GRÁFICO correspondente às funções trigonométricas.

### TÓPICO 4 – RELAÇÕES FUNDAMENTAIS

OBJETIVO 4 – Conhecer e aplicar as relações fundamentais entre as funções circulares de um mesmo arco.

4.1 Dado a função SENO ou a sua INVERSA, calcular as demais linhas.

4.2 Dado a função CO-SENO ou a sua INVERSA, calcular as demais linhas.

4.3 Dado a função TANGENTE ou a sua INVERSA, calcular as demais linhas.

4.4 Calcular expressões trigonométricas aplicando os valores dos ARCOS NOTÁVEIS ( $30^\circ$ ;  $45^\circ$  e  $60^\circ$ ).

4.5 Calcular expressões trigonométricas que envolvam as RELAÇÕES FUNDAMENTAIS.

4.6 Resolver IDENTIDADES trigonométricas aplicando as RELAÇÕES FUNDAMENTAIS.

### TÓPICO 5 – REDUÇÃO AO 1º QUADRANTE

OBJETIVO 5 – Reduzir ao 1º quadrante funções trigonométricas.

5.1 Reduzir ao PRIMEIRO quadrante funções trigonométricas de arcos POSITIVO (EM GRAUS).

5.2 Reduzir ao PRIMEIRO quadrante funções trigonométricas de arcos NEGATIVOS (EM GRAUS).

5.3 Reduzir ao PRIMEIRO quadrante funções trigonométricas de arcos POSITIVOS ou NEGATIVOS (EM GRAUS).

5.4 SIMPLIFICAR expressões trigonométricas reduzindo as funções ao PRIMEIRO quadrante.

### TÓPICO VI – IDENTIDADES NOTÁVEIS

OBJETIVO 6 – Identidades notáveis: Provar identidades notáveis aplicando as fórmulas de redução ao 1º quadrante.

6.1 Resolver identidades das funções cujos arcos são da forma  $(\pi/2 +/- x)$ .

6.2 Resolver identidades das funções cujos arcos são da forma  $(\pi +/- x)$ .

6.3 Resolver identidades das funções cujos arcos são da forma  $(3\pi/2 +/- x)$ .

6.4 Resolver identidades das funções cujos arcos são as forma  $(2\pi +/- x)$ .

### TÓPICO VII – OPERAR COM ARCOS

OBJETIVO 7 – operar com arcos.

7.1 Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a + b$  (soma de arcos)

7.2 Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a - b$  (diferença de arcos)

7.3 Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = n.a$  (produto de arcos)

7.4 Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a/2$  (bisseção de arcos)

### TÓPICO VIII – CÁLCULO LOGARÍTMICO

OBJETIVO 8 – Tornar calculável por logaritmo (monômios) expressões trigonométricas.

8.1 Transformar em monômios expressões do tipo:  $\sin p \pm \sin q$  ou redutíveis a esta forma.

8.2 Transformar em monômios expressões do tipo  $\cos p \pm \cos q$  ou redutíveis a esta forma.

8.3 Transformar em monômios expressões do tipo:  $\tan p \pm \tan q$  ou redutíveis a esta forma.

8.4 Transformar em monômios expressões com mais de dois termos.

8.5 Simplificar expressões RACIONAIS tornando-as calculáveis por logaritmo.

#### TÓPICO IX – RESOLVER TRIÂNGULOS

OBJETIVO 9 – Resolver triângulos-retângulos por logaritmos.

9.1 Achar o logaritmo de uma função trigonométrica quando o arco estiver ou não na tábua.

9.2 Achar o arco de uma função trigonométrica quando o logaritmo estiver ou não na tábua.

9.3 Resolver um triângulo retângulo dados um cateto e um dos ângulos agudos.

9.4 Resolver um triângulo retângulo dados um cateto e um dos ângulos agudos.

9.5 Idem, dados a hipotenusa e um dos catetos.

9.6 Idem, dados dois catetos.

#### TÓPICO X – EQUAÇÕES TRIGONÔMETRICAS

OBJETIVO 10 – Resolver equações trigonométricas.

10.1 Resolver equações trigonométricas com uma única função.

10.2 Resolver equações trigonométricas com várias funções.

10.3 Resolver equações trigonométricas com funções circulares inversas.

10.4 Resolver sistemas de equações trigonométricas.

OCM 08-02-74 D.M.D.

### A.4 ÁLGEBRA II – 3<sup>o</sup> PERÍODO DE 1974

#### TÓPICO 1 – ANÁLISE COMBINATÓRIA

OBJETIVO 1 – Caracterizar e calcular diversos tipos de agrupamentos simples.

1.1 Identificar e calcular agrupamentos do tipo arranjos.

1.2 Identificar e calcular agrupamentos do tipo permutações.

1.3 Identificar e calcular agrupamentos do tipo combinações.

#### TÓPICO 2 – BINÔMIO DE NEWTON

OBJETIVO 2 – Desenvolver a potência de um binômio através da fórmula denominada binômio de Newton.

2.1 Desenvolver o produto de binômios distintos.

2.2 Aplicar a fórmula denominada Binômio de Newton.

2.3 Calcular um termo qualquer do desenvolvimento de um binômio mediante aplicação da fórmula do termo geral.

#### TÓPICO 3 – DETERMINANTES

OBJETIVO 3 – Aplicar propriedades e teoremas na resolução de determinantes de 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ordens.

3.1 Calcular determinantes de 2<sup>o</sup> ordem.

3.2 Calcular determinantes de 3<sup>o</sup> ordem, através da regra de Sarrus.

3.3 Calcular determinantes de 4<sup>o</sup> ordem.

3.4 Obter o elemento incógnito de um determinante.

#### TÓPICO 4 – SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

OBJETIVO 4 – Resolver e discutir sistemas de equações lineares, através de determinantes.

4.1 Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 2 equações com 2 incógnitas.

4.2 Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 3 equações com 3 incógnitas.

4.3 Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 4 equações com 4 incógnitas.

4.4 Discutir através do Teorema de Rouché e resolver no caso de possibilidade, um sistema de até 4 equações lineares.

05/02/74 wlp

#### A.5 MATEMÁTICA I – 1<sup>o</sup> PERÍODO DE 1975

##### I – CONJUNTO

OBJETIVO 1 – Operar com conjuntos.

- 1.1 – Determinar a união de conjuntos.
- 1.2 – Determinar a intersecção de conjuntos.
- 1.3 - Determinar a diferença entre dois conjuntos.
- 1.4 – Determinar o complementar de um conjunto.
- 1.5 – Utilizar corretamente os símbolos da teoria de conjuntos.

##### II – NÚMEROS (CONJUNTOS NUMÉRICOS FUNDAMENTAIS).

- 2.1 – Identificar números naturais.
- 2.2 – Identificar números inteiros.
- 2.3 – Identificar números racionais.
- 2.4 – Identificar números irracionais.
- 2.5 – Identificar números reais.
- 2.6 – Representar, na reta real, intervalos.
- 2.7 – Representar graficamente intervalos definidos por desigualdade.
- 2.8 – Determinar a união de intervalos.
- 2.9 – Determinar a intersecção de intervalos.
- 2.10 – Determinar o módulo de um número real.

##### III – RELAÇÃO E FUNÇÕES

OBJETIVO 3 – Representar graficamente relação e função.

- 3.1 – Locar, no plano cartesiano, um ponto dado, por suas coordenadas.
- 3.2 – Calcular a distância entre dois pontos dados por suas coordenadas.
- 3.3 – Determinar o produto cartesiano entre dois conjuntos.
- 3.4 – Determinar o domínio e o conjunto imagem de uma relação, definido por uma equação.
- 3.5 – Esboçar o gráfico de uma relação definido por uma equação.
- 3.6 – Diferenciar relação de função.
- 3.7 – Determinar o domínio de uma função.
- 3.8 – Esboçar o gráfico de uma função.

##### IV – FUNÇÃO DE 1<sup>o</sup> GRAU

OBJETIVO 4 – Identificar e representar graficamente a função do 1<sup>o</sup> grau (ou afim).

- 4.1 – Identificar os coeficientes da função de 1<sup>o</sup> grau.
- 4.2 – Determinar os zeros da função do primeiro grau.
- 4.3 – Estudar o sinal da função do 1<sup>o</sup> grau.
- 4.4 – Resolver inequações simples do 1<sup>o</sup> grau.
- 4.5 – Resolver inequações dos tipos PRODUTO e QUOCIENTE.

##### V – A FUNÇÃO QUADRÁTICA

OBJETIVO 5 – Identificar, estudar e representar graficamente a função quadrática.

- 1.1 – Determinar os zeros (caso existam) da função quadrática.
- 1.2 – Esboçar o gráfico da função quadrática (destacando, zeros, vértices, concavidades).
- 1.3 – Estudar o sinal da função quadrática.
- 1.4 – Resolver inequações redutíveis à quadrática.
- 1.5 – Resolver inequações do tipo.

$$ax^2 + bx + c \geq 0$$

$$ax^2 + bx + c \leq 0$$

## VI – A FUNÇÃO EXPONENCIAL

- 6.1 – Calcular potências de expoente inteiro.  
 6.2 – Calcular e/ ou simplificar expressões pelo uso das proposições operatórias das potências.  
 6.1 – Operar com radicais através do uso de suas proposições operatórias.  
 6.2 – Calcular e/ou transferir potências de expoentes racionais em radicais.  
 6.3 – Resolver equações exponenciais do tipo  $ax = b$  (a e b positivos, racionais ou irracionais), e de tipos redutíveis a este.  
 6.4 – Esboçar o gráfico de funções exponenciais.  
 6.5 – Classificar em crescente ou decrescente uma função exponencial.  
 6.6 – Resolver inequações exponenciais.

## VII – A FUNÇÃO LOGARÍTMICA

OBJETIVO 7 – Operar com logarítmos.

- 7.1 – Aplicar a definição de logarítmo; obter de uma expressão exponencial a expressão logarítmica e vice-versa.  
 7.2 – Obter: a)  $\log_a x$ , dados  $a$  e  $x$   
 b)  $x$ , dados  $a$  e  $n$   
 c)  $a$ , dados  $x$  e  $n$   
 7.3 – Aplicar as propriedades operatórias dos logarítmos.  
 7.4 – Calcular, com auxílio de logarítmos, Produtos e Quocientes.  
 7.5 – Calcular, com auxílio de logarítmos, Potências e raízes.  
 7.6 – Resolver inequações logarítmicas.  
 7.7 – Resolver equações logarítmicas.  
 7.8 – Representar graficamente funções logarítmicas.

/ JAGB. DEZ/74

## A.6 MATEMÁTICA II – 2º PERÍODO DE 1975

### TÓPICO I – ARCO ORIENTADO E CIRCUNFERÊNCIA ORIENTADA

OBJETIVO 1 – Caracterizar e operar com arcos e ângulos trigonométricos.

Pré-requisitos: Transformações de graus em radianos e vice-versa.

- 1.1 – Caracterizar circunferência orientada e ciclo trigonométrico.  
 1.2 – Calcular o comprimento de um arco AB conhecendo o raio.  
 1.3 – Calcular a menor determinação de um arco em graus e radianos.  
 1.4 – Marcar sobre a circunferência orientada a extremidade da menor determinação de um arco trigonométrico.  
 1.5 – Determinar a expressão final de um arco trigonométrico por uma de suas determinações.

### TÓPICO II – FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO 2 – Conhecer as funções trigonométricas diretas e suas variações.

- 2.1 – Conceituar e conhecer o domínio e a imagem da função Seno.  
 2.2 – Conceituar e conhecer o domínio e a imagem da função Co-seno.  
 2.3 – Conceituar e conhecer o domínio e a imagem da função Tangente.  
 2.4 – **Construir o gráfico correspondente as funções trigonométricas.**

### TÓPICO III – REDUÇÃO AO 1º QUADRANTE

OBJETIVO 3 – Reduzir ao 1º Quadrante as funções Trigonômicas.

- 3.1 – Reduzir ao 1º quadrante as funções trigonométricas de arcos positivos.  
 3.2 – Reduzir ao 1º quadrante as funções trigonométricas de arcos negativos.  
 3.3 – Simplificar expressões trigonométricas reduzindo as funções ao primeiro quadrante.

TÓPICO IV – RELAÇÕES FUNDAMENTAIS

OBJETIVO 4 – Conhecer e aplicar as relações fundamentais entre as funções circulares de um mesmo arco.

- 4.1 – Dada a função Seno, calcular as demais linhas.
- 4.2 – Dada a função Co-seno, calcular as demais linhas.
- 4.3 – Dada a função Tangente, calcular as demais linhas.
- 4.4 – Resolver identidades trigonométricas, aplicando as relações fundamentais.

TÓPICO V – TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO 5 –

- 5.1 – Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a + b$  (soma de arcos)
- 5.2 – Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a - b$  (diferença de arcos).
- 5.3 – Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = 2.a$  (produto de arcos).
- 5.1 – Calcular o valor das funções cujos arcos são da forma  $AM = a/2$  (bisseção de arcos).

TÓPICO VI –

OBJETIVO 6 – Tornar calculável por logaritmo (monômios) expressão trigonométrica.

- 6.1 – Transformar em monômios expressões do tipo:  $\tan p \pm \tan q$  ou redutíveis a esta forma.
- 6.2 – Transformar em monômios expressões do tipo:  $\operatorname{sen} p \pm \operatorname{sen} q$  ou redutíveis a esta forma.
- 6.3 – Transformar em monômios expressões do tipo:  $\operatorname{cosp} \pm \operatorname{cos} q$  ou redutíveis a esta forma.
- 6.4 – Simplificar expressões racionais tornando-as calculáveis por logaritmo.

TÓPICO VII – EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

OBJETIVO 7 – Resolver equações trigonométricas.

- 7.1 – Resolver equações trigonométricas simples com uma única função.
- 7.2 – **Resolver equações trigonométricas com várias funções.**

TÓPICO 8 – TRIÂNGULOS

OBJETIVO 8 – Resolver trigonometricamente triângulos (valores naturais)

- 8.1 – Aplicar a relação Seno na resolução, de triângulos retângulos.
- 8.2 – Aplicar a relação tangente na resolução de triângulos retângulos.
- 8.3 – Aplicar a relação co-seno na resolução de triângulos retângulos.
- 8.4 – Aplicar a Lei dos Senos na resolução de triângulos quaisquer.
- 8.5 – Aplicar a Lei dos Co-senos na resolução de triângulos quaisquer.

JAGB            DEZ/74

A.7 ÁLGEBRA II – 3<sup>o</sup> PERÍODO DE 1975TÓPICO I – ANÁLISE COMBINATÓRIA

OBJETIVO 1 – Caracterizar e calcular diversos tipos de agrupamentos simples.

- 1.1 – Identificar e calcular agrupamentos do tipo arranjos.
- 1.2 – Identificar e calcular agrupamentos do tipo permutações
- 1.3 – Identificar e calcular agrupamentos do tipo combinações.

TÓPICO II – BINÔMIO DE NEWTON

OBJETIVO 2 – Desenvolver a potência de um binômio através da fórmula denominada binômio de Newton.

- 2.1 – Desenvolver o produto de binômios distintos.
- 2.2 – Aplicar a fórmula denominada Binômio de Newton.
- 2.3 – Calcular um termo qualquer do desenvolvimento de um binômio, mediante aplicação da fórmula do termo geral.

TÓPICO III – DETERMINANTES

OBJETIVO 3 – Aplicar propriedades e teoremas na resolução de determinantes de 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ordens.

- 3.1 – Calcular determinantes de 2<sup>o</sup> ordem.
- 3.2 – Calcular determinantes de 3<sup>o</sup> ordem, através da regra de Sarrus.
- 3.3 – Calcular determinantes de 4<sup>o</sup> ordem.
- 3.4 – Obter o elemento incógnito de um determinante.

#### TÓPICO IV – SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

OBJETIVO 4 – resolver e discutir sistemas de equações lineares, através de determinantes.

- 4.1 – Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 2 equações com 2 incógnitas.
- 4.2 – Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 3 equações com 3 incógnitas.
- 4.3 – Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 4 equações com 4 incógnitas.
- 4.4 – Discutir através do teorema de Rouché e resolver no caso de possibilidade, um sistema de até 4 equações lineares.

JAGB            DEZ/74

### A.8 GEOMETRIA NO ESPAÇO – 4<sup>o</sup> PERÍODO DE 1975

#### TÓPICO 1 – POLIEDROS

OBJETIVO 1 – Resolver problemas sobre poliedros convexos, relacionados com elementos lineares e de superfície.

- 1.1 – Aplicar a fórmula de Euler nos problemas relacionados com o número de faces, arestas e vértices de um poliedro convexo.
- 1.2 – Calcular a soma dos ângulos de todas as faces de qualquer poliedro convexo.
- 1.3 – Calcular a área de poliedros regulares.

#### TÓPICO 2 – PRISMAS

OBJETIVO 2 – Calcular elementos lineares, área, volume de prismas.

- 2.1 – Calcular a diagonal do cubo e do paralelepípedo retângulo.
- 2.2 – Calcular a área total do paralelepípedo retângulo.
- 2.3 – Calcular o volume do paralelepípedo retângulo.
- 2.4 – Calcular a área lateral e total do prisma retangular.
- 2.5 – Calcular o volume de um prisma retangular.

#### TÓPICO 3 – PIRÂMIDES

OBJETIVO 3 – Calcular elementos lineares de uma pirâmide regular.

- 3.1 - Calcular a altura de uma pirâmide regular em função dos demais elementos.
- 3.2 – Calcular os apótemas de uma pirâmide regular em função dos demais elementos.
- 3.3 – Calcular as arestas de uma pirâmide regular em função dos demais elementos.
- 3.4 – Calcular o raio da base de uma pirâmide regular em função dos demais elementos.

OBJETIVO 4 – Calcular elementos lineares de uma pirâmide regular com uma secção paralela a base.

- 4.1 – Calcular os comprimentos de segmentos determinados sobre uma aresta lateral, por uma secção feita na pirâmide segundo um plano paralelo a base.
- 4.2 – Calcular a altura da pirâmide, conhecidas a área da base, da secção paralela a base e sua distância ao vértice.
- 4.3 – Calcular o lado de secções paralelas à base, conhecidas a sua distância ao vértice, a área da base e a altura da pirâmide.

OBJETIVO 5 – Calcular área e volume de pirâmides.

- 5.1 – Calcular a área lateral e total de uma pirâmide regular.
- 5.2 – Calcular a área lateral e total de uma pirâmide regular.
- 5.3 – Calcular o volume de uma pirâmide regular.

#### TÓPICO 6 – CILINDRO

OBJETIVO 6 – Calcular área e volume do cilindro.

6.1 – Calcular a área lateral e total do cilindro.

6.2 – Calcular o volume do cilindro.

#### TÓPICO 7 – CONE

OBJETIVO 7 – Calcular elementos lineares, área e volume do cone.

7.1 – Calcular geratriz, altura e raio do cone.

7.2 – Calcular a área lateral e total do cone.

7.3 – Calcular volume do cone.

#### TÓPICO 8 – ESFERA

OBJETIVO 8 – Calcular área e volume da esfera.

8.1 – Calcular a área total da esfera.

8.2 – Calcular o volume da esfera.

/ ivc            DEZ/74.

### A.9 MATEMÁTICA V – 5<sup>o</sup> PERÍODO DE 1975

#### GEOMETRIA ANALÍTICA

OBJETIVO 1 – Calcular a distância entre dois pontos, dividir um segmento numa razão dada e calcular a área de um triângulo.

1.1 Calcular a distância entre dois pontos dados.

1.2 Determinar as coordenadas do ponto que divide um segmento numa razão dada.

**1.3 Determinar o centro de gravidade de um triângulo, conhecendo as coordenadas do vértice.**

1.4 Calcular a área de um triângulo dadas as coordenadas dos vértices.

1.5 Verificar algebricamente se três pontos são colineares.

OBJETIVO 2 – Determinar os elementos que caracterizam uma reta e representá-la em suas diferentes formas.

2.1 Determinar a equação geral da reta que passa por dois pontos dados.

2.2 Dada a equação geral da reta, determinar a equação reduzida. Identificar o coeficiente angular e linear e representá-la graficamente.

2.3 Dada a equação geral da reta, determinar a equação segmentária. Identificar os segmentos determinados nos eixos coordenados e representá-la graficamente.

2.4 Dada a equação da reta numa das formas, passá-las para outra qualquer das estudadas.

2.5 Determinar a intersecção de duas retas dadas por equações.

OBJETIVO 3 – Resolver problemas da linha reta mediante condições dadas.

3.1 Determinar o ângulo formado por duas retas dadas por suas equações.

3.2 Determinar a equação da reta que passa por um ponto e forma um ângulo dado com o eixo das abcissas.

3.3 Determinar a equação da reta que passa por um ponto dado e é paralela a uma reta dada.

3.4 Determinar a equação da reta que passa por um ponto dado e é perpendicular a uma reta dada.

3.5 Verificar algebricamente a posição relativa de duas retas dadas suas equações.

3.6 Calcular a distância de um ponto a uma reta.

3.7 Obter as equações das bissetrizes dos ângulos de duas retas.

OBJETIVO 4 – Resolver problemas da circunferência.

4.1 Determinar a equação da circunferência, dadas as coordenadas do centro e o raio.

4.2 Determinar as coordenadas do centro e o raio de uma circunferência, sendo conhecida a sua equação.

4.3 Obter a equação da circunferência que passa por três pontos.

4.4 Verificar se uma equação do 2<sup>o</sup> grau a duas variáveis representa uma circunferência.

OBJETIVO 5 – Verificar as posições relativas da circunferência com o ponto com a reta e com outra circunferência.

- 5.1 Verificar a posição que um ponto ocupa em relação a uma circunferência dada.
  - 5.2 Verificar a posição que uma reta ocupa em relação a uma circunferência dada.
  - 5.3 Conduzir tangentes a uma circunferência MEDIANTE CONDIÇÕES estabelecidas.
  - 5.4 Determinar os pontos de intersecção de duas circunferências.
  - 5.5 Determinar a equação do eixo radial.
- / ros

#### A.10 MATEMÁTICA IV – 6<sup>o</sup> PERÍODO DE 1975

##### OBJETIVO 1 – CALCULAR LIMITES DE FUNÇÕES

- 1.1 – Calcular limites de funções algébricas racionais inteiras quando a variável tende para um valor finito.
- 1.2 – Calcular limites de funções algébricas racionais fracionárias quando a variável tende para um valor finito.
- 1.3 – Calcular limites de funções algébricas irracionais quando a variável tende para um valor finito.
- 1.4 – Calcular limites de funções algébricas racionais inteiras quando a variável tende para um valor infinito.
- 1.5 – Calcular limites de funções algébricas irracionais quando a variável tende para um valor infinito.

##### OBJETIVO 2 – CALCULAR LIMITES DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS, EXPONENCIAIS E LIMITES LATERAIS.

- 2.1 – Calcular limites de funções trigonométricas.
- 2.2 – Calcular limites de funções exponenciais.
- 2.3 – Calcular limites laterais de funções.

##### OBJETIVO 3 – VERIFICAR A CONTINUIDADE DE FUNÇÕES

- 3.1 – Verificar a continuidade de funções do ponto.
- 3.2 – Determinar pontos de descontinuidade de funções.
- 3.3 – Esboçar o gráfico de funções que apresentam pontos de descontinuidade.

##### OBJETIVO 4 – OBTER E INTERPRETAR A DERIVADA DE UMA FUNÇÃO.

- 4.1 – Calcular derivada de uma função a partir da razão incremental.
- 4.2 – Interpretar cinematicamente a função derivada.
- 4.3 – Interpretar geometricamente a derivada de uma função.

##### OBJETIVO 5 – OBTER A FUNÇÃO DERIVADA APLICANDO PROPRIEDADES OPERATÓRIAS E REGRAS DE DERIVAÇÃO

- 5.2 – Obter a função derivada aplicando as regras de derivação.
- 5.3 – Obter a derivada de funções compostas.
- 5.4 – Determinar a derivada de ordem n de uma função.

##### OBJETIVO 6 – RECONHECER FUNÇÕES CRESCENTES E DECRESCENTES. CALCULAR MÁXIMOS E MÍNIMOS.

- 6.7 – Determinar os intervalos onde uma função é crescente ou decrescente.
  - 6.2 – Obter valores máximos, mínimos e pontos de inflexão de uma função.
- (wlp)

**ANEXO B**

**DOC 1 - Uma experiência piloto – para a formação de técnicos em telecomunicação publicado pela Escola Técnica. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ  
COMPANHIA DE TELECOMUNICAÇÕES DO PARANÁ

# UMA EXPERIÊNCIA - PILOTO

para a

FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM TELECOMUNICAÇÕES

Trabalho apresentado ao

**I CONGRESSO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES**

Rio de Janeiro, 6 a 10 de junho de 1966

Eng.º Waldir Pedro Xavier Tavares

Prof. Clínio Leandro Lino Lyra

## COMPLEMENTOS DE ELETRICIDADE E DE MATEMÁTICA

### 1 - COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA

Conceitos básicos e aplicações imediatas sobre

- 1.1 - Logaritmos
- 1.2 - Funções exponenciais e logarítmicas
- 1.3 - Funções trigonométricas
- 1.4 - Representação gráfica de funções
- 1.5 - Vetores
- 1.6 - Números complexos
- 1.7 - Derivação.

### 2 - COMPLEMENTOS DE ELETRICIDADE

Noções principais sobre

- 2.1 - Campo elétrico
- 2.2 - Campo magnético
- 2.3 - Ondas eletromagnéticas
- 2.4 - Linhas de transmissão

Complementos de matemática -

total - 16 semanas

Complementos de eletricidade -

total - 32 semanas.

## MATEMÁTICA

### 1. REVISÃO DA MATÉRIA DO GINÁSIO

### 2. ALGEBRA.

- a) Progressões aritméticas e geométricas
- b) Logaritmos
- c) Equações exponenciais
- d) Régua de Cálculo
- e) Cálculo aritmético aproximado. Erros
- f) Noções de Análise Combinatória
- g) Binômio de Newton.

### 3. DETERMINANTES

- a) Determinantes
- b) Números reais e complexos
- c) Funções
- d) Limites
- e) Derivadas
- f) Máximos e Mínimas; pontos de inflexão
- g) Primitivas imediatas. Integral.
- h) Séries. Critérios de convergência

### 4. TRIGONOMETRIA

- a) Noções sobre vetores
- b) Relações trigonométricas
- c) Transformações Trigonométricas
- d) Resolução trigonométrica de triângulos.

### 5. GEOMETRIA ANALÍTICA

- a) Coordenadas cartesianas
- b) Pontos e retas
- c) Equações e relação da reta
- d) Equações e relação do círculo
- e) Equações e relação da elipse
- f) Equações e relação da hipérbole
- g) Equações e relação da parábola

**ANEXO C**

**DOC.2 - AVALIAÇÃO do rendimento escolar. Verificação do Rendimento Escolar dos Cursos de 2º Grau (Regulamento de Avaliação do Aproveitamento) – Curitiba – 1973.**

MEC - DEM - ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

VERIFICAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR NOS CURSOS DE

2º GRAU.

( Regulamento da Avaliação do Aproveitamento )

CURITIBA - 1 973.

## REGULAMENTO DA AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO

## CAPÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS

- Art. 1º - A E.T.F.P.R. adota o sistema de verificação do aproveitamento por objetivos.
- Art. 2º - O sistema de verificação do aproveitamento obedece aos seguintes princípios:
- a. Todo objetivo desenvolvido deve ser avaliado;
  - b. A avaliação de aprendizagem deve ser contínua e completa;
  - c. Os meios de verificação a serem utilizados para a avaliação devem permitir comparação do resultado obtido pelo educando com o previsto nos objetivos.
  - d. Todo o processo de avaliação deve ser registrado e analisado para efeito de retificação da aprendizagem.
  - e. Todo meio utilizado na avaliação deve identificar qual objetivo que está sendo avaliado.

## CAPÍTULO II

DOS OBJETIVOS DE ENSINO

- Art. 3º - Os objetivos de ensino são classificados em duas ordens:

I - essenciais

II - demais programados

- Art. 4º - Os objetivos essenciais serão caracterizados, obedecendo aos seguintes critérios: TERMINALIDADE, SEQUÊNCIA, CONTINUIDADE, e GRAU DE DIFICULDADE.

Parágrafo Único - Considerar-se-ã:

- a. POR TERMINALIDADE - a capacidade prevista no objetivo que permitirá ao educando o desempenho de tarefas típicas da profissão e comportamento que dele se espera na vida comunitária.
- b. POR SEQUENCIA - A contribuição que o objetivo oferece ao desenvolvimento do processo da aprendizagem numa mesma disciplina (ou área de estudo) ou outras desenvolvidas num mesmo período.
- c. POR CONTINUIDADE - A contribuição que o objetivo oferece ao processo de aprendizagem de outras disciplinas ou áreas de estudo que serão desenvolvidas em períodos posteriores.
- d. POR GRAU DE DIFICILDADE - A complexidade do processo da aprendizagem que exigirá um tratamento metodológico que torne indispensável a ação do Professor.

CAPÍTULO III

DAS NORMAS PARA A AVALIAÇÃO

Art. 5º - Os objetivos (e sub-objetivos) de ensino serão avaliados parceladamente a fim de ser verificado o desenvolvimento do processo de aprendizagem.

Parágrafo Único - Para se proceder essa avaliação, em cada unidade de desenvolvimento dos objetivos (ou sub-objetivos), far-se-ã uma verificação dos objetivos (sub-objetivos) desenvolvidos em unidade aula anteriores. Essa avaliação será denominada: "VERIFICAÇÃO PARCELADA". (V.P.)

Art. 6º - A verificação parcelada deverá avaliar sub-objetivos e objetivos cujo desenvolvimento não ultrapasse a três unidades aulas de 50 (cinquenta) minutos.

-3-

- Art. 7 - O Professor efetuará para cada sub-objetivo uma verificação. Caso o educando não atinja o objetivo (sub-objetivo) na 1ª. verificação, o Professor deve proceder a retificação da aprendizagem em nível da turma (quando 60% da turma não atingir o objetivo, sub-objetivo ou a nível do educando (individualmente) quando o rendimento da turma for superior a 40%. Uma segunda verificação será feita apenas aos educandos que não atingiram os objetivos na 1ª., após um período de recuperação fora da programação normal das aulas.
- Art. 8 - Os objetivos que se referam a comportamentos na área afetiva e psico-motora (habilidades motoras, atitudes e hábitos), deverão ser avaliados segundo critérios de desempenho explicitados e descritos como padrão de rendimento aceitável.
- Art. 9 - Em períodos pré-estabelecidos pela Coordenação Didática serão avaliados objetivos, conjunto de sub-objetivos, conjuntos de objetivos que representem comportamentos mais complexos, previstos para a formação do educando, completando e reforçando a avaliação já realizada na Verificação Parcelada. Esta avaliação será denominada: "PROVA PARALELA".
- Parágrafo Único - Os objetivos avaliados na PROVA PARALELA, serão os mesmos para todas as turmas que estejam desenvolvendo um mesmo crédito (disciplina).
- Art. 10 - Nas provas paralelas os instrumentos (meios) de avaliação, terão a mesma estrutura para todas as turmas.
- Art. 11 - Os instrumentos (meios) para avaliação da aprendizagem na Prova Paralela serão elaboradas por Comissões designadas pelas Coordenações.
- Art. 12 - As Coordenações ditarão, por escrito, as normas peculiares, a cada disciplina, para as Provas Paralelas, tornando, essas normas, conhecidas do educando.

-4-

- Art. 13 - Na prova Paralela as questões devem ser estruturadas de maneira a avaliar o objetivo no seu todo, de modo que possa ser extraído o resultado comprobatório: se o educando atingiu ou não o objetivo.
- Parágrafo Único - Não deverão ser estruturadas questões que verifiquem sub-objetivos isoladamente.
- Art. 14 - A ação de aprendizagem prevista em cada objetivo será considerada atingida quando o aluno apresentar um rendimento equivalente a pelo menos 70% (setenta por cento) dessa ação.
- Art. 15 - Os professores farão o registro de "A" (para objetivos atingidos) e "N" (para objetivos não atingidos).
- Art. 16 - Na verificação Parcelada, mediante avaliação contínua dos sub-objetivos, o Professor extrairá o resultado apenas em torno do objetivo, considerando-se "A" quando o educando atingir pelo menos 70% dos sub-objetivos, que constituem o objetivo.
- Art. 17 - Dos resultados "A" e "N" serão extraídos os percentuais de objetivos atingidos e não atingidos.
- Art. 18 - Os códigos "A" ou "N", extraídos da Verificação Parcelada e da Prova Paralela deverão vir acompanhados dos percentuais de aprendizagem manifestados pelo educando, em cada caso (essenciais e demais programados).
- Art. 19 - Dos registros dos objetivos atingidos e não atingidos, os Professores extrairão os percentuais e os transformarão em notas na escala de 0 (zero) a 10 (dez).
- Art. 20 - Os percentuais de objetivos atingidos e não atingidos serão transformados em notas na escala numérica de 0 a 10, observando-se os seguintes critérios:

-5-

1º) Para os alunos que atingirem 100% dos objetivos essenciais:

ESSENCIAIS		DEMAIS PROGRAMADOS		NOTA FINAL
% atingido	Nota	% atingido	Notas	
100% =	3 +	0% a 10% =	0	3
		10% a 30% =	1	4
		31% a 59% =	2	5
		60% =	3	6
		61% a 70% =	4	7
		71% a 80% =	5	8
		81% a 90% =	6	9
		91% a 100% =	7	10

2º) Para os alunos que não atingirem em 100% os OBJETIVOS ESSENCIAIS:

Essenciais		Programados		Nota Final
% atingido	Notas	% atingido	Notas	
0 a 10% =	0	0 a 10% =	0	
11 a 50% =	1	11 a 30% =	1	
51 a 99% =	2	31 a 59% =	2	
		60 a 100% =	3	

-6-

39) Para a programação na qual não existem objetivos essenciais, os percentuais serão transformados diretamente em notas.

OBJETIVO	VERIFICAÇÃO PARCELADA					PROVA PARALELA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CÓDIGO	A	A	M	A	M	A	M	A	A	A
% APRENDIZAGEM	70	80	60	100	30	80	60	100	80	90
				1	2	3	4	5	NOTA FINAL	
				A	A	A	A	M	8,0	

Programação sem objetivos essenciais.

Art. 21. - O resultado final será extraído da média aritmética dos percentuais da aprendizagem manifestada pelo educando na Verificação Parcelada e nas Provas Paralelas, devendo receber "A" (atingido) o educando que obtiver uma média que indique um mínimo de 70% de aprendizagem.

Art. 22. - Quando o resultado obtido pelo educando estiver entre 66% e 69%, o Professor procederá uma revisão da avaliação.

Art. 23. - Os resultados da avaliação, realizada nas Verificações Parceladas e nas Provas Paralelas, deverão ser encaminhados à Coordenação Didática, sob a forma de porcentagem dos objetivos atingidos e não atingidos em cada disciplina, por crédito (série).

-7-

Art. 24 - Os "MAPAS" permanecerão em poder das Coordenações até o final de cada período, que os remeterão posteriormente, à Coordenação Didática.

Art. 25 - Serão aprovados os alunos que, segundo as tabelas propostas, obtiverem nota igual ou superior a 6,0 (seis), por disciplina.

#### CAPÍTULO IV

##### DOS CRÉDITOS

Art. 26 - Entender-se-á por Crédito a efetivação da aprendizagem prevista para cada fase da formação buscada pelo educando, desenvolvida num determinado espaço de tempo.

Art. 27 - Cada CRÉDITO corresponderá, na organização dos períodos letivos, à aprendizagem efetivada dentro dos objetivos fixados para serem desenvolvidos no número de horas fixadas para a disciplina, em um período.

Art. 28 - Competirá à Secretaria registrar os Créditos obtidos pelo educando, à vista do percentual de objetivos atingidos (objetivos essenciais = 100% ; objetivos programados = 60% com observância dos preceitos legais referentes a assiduidade).

Art. 29 - A Escola proporcionará, estudos de recuperação simultaneamente ao desenvolvimento dos períodos regulares.

Art. 30 - Os estudos de recuperação serão realizados com base nos controles e aproveitamento do período regular.

- 8 -

- Art. 31 - A Coordenação Didática elaborará regulamento próprio para executar a recuperação.
- Art. 32 - Terão prioridade para a recuperação os objetivos essenciais.
- Art. 33 - As turmas para a recuperação serão organizadas por objetivos a serem recuperados.
- Art. 34 - A recuperação poderá ser realizada pelo aluno em tantas quantas disciplinas houver necessidade.
- Art. 35 - A verificação dos objetivos essenciais e dos demais programados não atingidos, obedecerá ao mesmo critério dos períodos regulares.
- Art. 36 - Terá condição de aprovação nas disciplinas através de estudos de recuperação o aluno que tenha assiduidade igual ou superior a 90%, livre de justificativas; e aproveitamento de 100% dos objetivos a recuperar para atingir os percentuais de promoção.

#### CAPÍTULO VI

##### DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- Art. 37 - As exigências de tempo decorrentes do sistema de avaliação e registro serão atendidas com equivalência para todos os Professores em atividades docentes.

#### CAPÍTULO VII

##### DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

- Art. 38 - Para as atividades exercidas no 1º semestre de 1973, os percentuais de objetivos atingidos serão transformados diretamente em notas.

-9-

Art. 39 - No período indicado no artigo anterior, a média de aprovação, será 6,0 (seis), por disciplina.

N.O.

**ANEXO D**

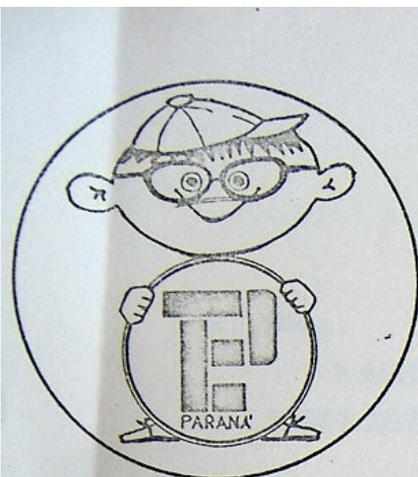
**DOC.3 – Alguns diários de classe do curso colegial do ano de 1972. – Arquivo Geral**

	Dias	Código de Programas	RESUMO	Rúbrica do Professor
3	3		P.A. exercícios e teste	
6	6		P.G. exercícios (teste P.A)	
7	7		LOGARITMO (toda matéria) (teste)	
10	10		EQUAÇÕES EXPONENCIAIS (teste bo)	
13	13		POLIEDROS (toda matéria) (teste)	
			Teste sobre eq. exponenciais	
14	14		Prisma - teste poliedros	
17	17		Prismi - teste Prisma e log	
20	20		Octaedro - teste (Prisma e log)	
21	21		Cone - teste (Octaedro e Cone)	

MÊS DE <u>Outubro</u>				MÊS DE <u>Novembro</u>			
MATÉRIA LECIONADA				MATÉRIA LECIONADA			
Dias	Código de Programas	RESUMO	Rúbrica do Professor	Dias	Código de Programas	RESUMO	Rúbrica do Professor
3		Obj. 17. Sub. Obj. 17.1 e 17.2		7	20.2	Coluna de derivadas	
4		Exerc. Correc. Vert.				mat. de 2º ordem.	
4		Idem. Exerc.		8	20.3	Coluna de deriv. de	
10	Obj. 16.1	Relações hiperométricas		8	"	3º ordem.	
		em triângulos retângulos				Exerc. Correc.	
11	Obj. 16.2	Regras de L'Hôpital		14	20.4	Propriedades	
		em triângulos retângulos		21	20.4	Propriedades	
11	Obj. 16.3	Regras de L'Hôpital		22	20.4	Propriedades	
		em triângulos		22	20.4	Propriedades. Refre	
17	Obj. 16.4	Exerc. Correc. Vert.				prática de comen	
18	"	Exerc. Correc.		28		arinas.	
18	"	Tr 1		29		Verificaç	
24	"	Exerc. Vert. e		29		Crítica	
25	17.1	Equações hiperométricas					
		em triângulos					
26	17.2	Equações hiperométricas					
		em triângulos					
31	20.1	Contorno de integ.					
		Definido					

**ANEXO E**

**DOC. 4 - O SISTEMA PEDAGÓGICO da Escola Técnica Federal do Paraná  
produzido pelo departamento Educacional através da Coordenação Didática da  
ETFPR. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**



MEC - DEM  
ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

O Sistema Pedagógico da  
ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO EDUCACIONAL  
COORDENAÇÃO DIDÁTICA

TEMA:

O SISTEMA PEDAGÓGICO DA  
ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

- Princípios básicos.
- Definindo objetivos para um ensino efetivo.
- Pragmatismo dos programas.
- Avaliação do ensino.
- Recomendações para implantação do Sistema de Ensino por objetivos.

**ANEXO F**

**DOC 5 - Análise do sistema pedagógico adotado. II REUNIÃO de diretores das escolas técnicas federais. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**

MEC-DEM

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

## II REUNIÃO DE DIRETORES DAS ESCOLAS TÉCNICAS FEDERAIS

1. ANÁLISE DO SISTEMA PEDAGÓGICO ADOTADO

É por demais conhecida a polêmica entre ROGERS e SKINER, em que o primeiro defende a liberdade para a aprendizagem enquanto o segundo se detém ao rígido planejamento.

Sabemos que ambos os caminhos podem conduzir ao êxito educacional. No entanto, não há como ignorar que o regerianismo é de difícil aplicação com os recursos humanos de magistério existentes. Já o Sistema Planejado, cada dia mais fácil se torna sua utilização, à vista do ingresso do computador nas tarefas de ensino. Anísio Teixeira lembra que para o Brasil a computorização do ensino será etapa futura mas o planejamento por objetivos tende a ser a tônica atual, como, de resto, em todos os setores da Ciência e da Tecnologia.

Os grupos concordam com essas colocações. Pensam que é útil a adoção do ensino por objetivos, embora não creiam que o ensino por conteúdos (tradicional) seja menos eficiente. Aos grupos parecem que todos os caminhos / podem ser bons para o êxito da aprendizagem, mas que o êxito depende de muitas variáveis (professores, clientela, recursos materiais, recursos organizacionais, etc) e não somente da adoção do ensino por objetivos.

Os grupos entendam que o ensino por objetivos operacionais / efetivamente conduzem o professor a:

1. Efetuar avaliação contínua;
2. Avaliar com maior facilidade e segurança.

Ademais, não há como deixar de reconhecer a validade da educação por objetivos quanto:

- a) Facilidade de acompanhamento;
- b) Segurança de supervisão;
- c) Possibilidade de passo proporcional à capacidade de cada aluno;
- d) Conhecimento constante pelo próprio aluno, da sua situação de rendimento.

2. ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ENSINO  
POR OBJETIVOS NAS ESCOLAS TÉCNICAS FEDERAIS

Os grupos consideraram viável a implantação do sistema nas Escolas Técnicas Federais, tanto assim que em Pelotas já está ele sendo utilizado em fase de planejamento e elaboração de objetivos em todas as cadeiras, bem como acompanhamento.

Os grupos entenderam que os passos indicados pela Escola / do Paraná como sendo os mais indicados para uma adequada implantação, recomendando, contudo, que sejam incluídas etapas de preparo dos professores para o planejamento, através de exercício com especialistas de educação, particularmente para treiná-los numa taxionomia, como a de Bloom.

Foram sugeridos seminários a serem promovidos sob o patrocínio do DEM/MEC. Além disso, deveriam ser alocados recursos com vistas a tornar possível o processo de implantação.

**ANEXO G**

**DOC. 6 – Alguns diários de classe do curso ginásial 1967 e 1972. – Arquivo Geral.**

Matemática, 1ª série ginásial, ano 1967

MES DE <u>Março</u>		MATÉRIA LECIONADA	
Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
3		Aula Introdutória.-	<i>[Signature]</i>
6		Exercícios de Recapitulação.-	<i>[Signature]</i>
9		Introdução aos números inteiros.-	<i>[Signature]</i>
10		Continuação da aula anterior, Números Romanos; Aplicações.-	<i>[Signature]</i>
13		Continuação, Exercícios.-	<i>[Signature]</i>
16		Adição; Propriedades; Exercícios de Aplicações.-	<i>[Signature]</i>
19		Subtração; Propriedades; Exercícios de Aplicações.-	<i>[Signature]</i>
20		Continuação da aula anterior; Exercícios.-	<i>[Signature]</i>
23		Semana Santa.-	
24		Semana Santa.-	
27		Propriedades da multiplicação; Aplicações.-	<i>[Signature]</i>
30		Divisão; Propriedades; Exercícios de Aplicações.-	<i>[Signature]</i>
31		Aula Suspensa.-	<i>[Signature]</i>

MES DE Abril

## MATERIA LECIONADA

Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
3		Exercícios de Aplicações; Continuação da aula anterior.	<i>Paula;</i>
6		Não houve aula; Mudança de horário.	<i>Paula;</i>
7		Problemas sobre as quatro operações.	<i>Paula;</i>
10		Divisibilidade dos números; Exercícios; Aplicações.	<i>Paula;</i>
13		Continuação da aula anterior; Aplicações.	<i>Paula;</i>
14		Faltou.	<i>Paula;</i>
17		Faltou.	
20		Aplicações sobre divisibilidade.	<i>Paula;</i>
21		Dia de Tiradentes.	
24		Números primos; Aplicações.	<i>Paula;</i>
27		Decomposição em fatores primos; Aplicações.	<i>Paula;</i>
28		Prova Bimestral.	<i>Paula;</i>

## Matemática, 3ª série ginásial, ano 1967

		MES DE <u>Março</u>	
MATÉRIA LECIONADA			
Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
1		Abertura do curso	M. G.
4	P	Recapitulação 2ª série	M. G.
7	P.	" " "	M. G.
8	P.	" " "	M. G.
11	P.	Raiz quadrada	M. G.
14	T e P.	" "	M. G.
15		Ponto facultativo	M. G.
18	T e P.	Raiz cúbica	M. G.
21	T	Extensão da raiz	M. G.
24	T e P.	Exercícios	M. G.
30	P.	Problemas	M. G.

MES DE April

## MATERIA LECIONADA

Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
5	T	Raiz cúbica pela decomf.	lu. g.
5	T	Raiz de decimais	lu. g.
6	T e P.	Raiz cúbica c/ apuraci	lu. g.
12	P.	Prova prática	lu. g.
12	T.	Números relativos	lu. g.
13	T e P.	Adição e subtração	lu. g.
19	P.	Soma algébrica	lu. g.
19	T e P.	Multiplicação	lu. g.
20	T e P.	Divisão e potencia	lu. g.
26	P.	Prova bimestral	lu. g.
26	T	Iniciación algébrica	lu. g.
27	T e P.	" "	lu. g.

## Matemática, 3ª série ginásial, ano 1967

MES DE <u>Maio</u>			
MATÉRIA LECIONADA			
Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
9		Exercícios	H. Lourenço
11		Inequação do 2º grau	H. Lourenço
15		Exercícios de inequação	H. Lourenço
17		Exercícios de inequação	H. Lourenço
18		Exercícios	H. Lourenço
22		Problemas do 2º grau	H. Lourenço
24		Problemas do 2º grau	H. Lourenço
29		Prova mensal	H. Lourenço
31		Exercícios	H. Lourenço

MES DE Junho

## MATÉRIA LECIONADA

Dias	Código de Programa	RESUMO	Rubrica do Professor
1		Equações biquadradas	Resumo
5		Exercícios	Resumo
7		Decomposição de trinômios	Resumo
8		Exercícios	Resumo
12		Equações irracionais	Resumo
14		Exercícios	Resumo
15		Exercícios de irracionais	Resumo
19		hora mensal	Resumo
21		Exercícios sobre irracionais	Resumo
24		Irracionais - 2º caso	Resumo
26		Irracionais - Exercícios	Resumo
28		Exercícios	Resumo

## Matemática, 3ª série ginasial, ano 1972

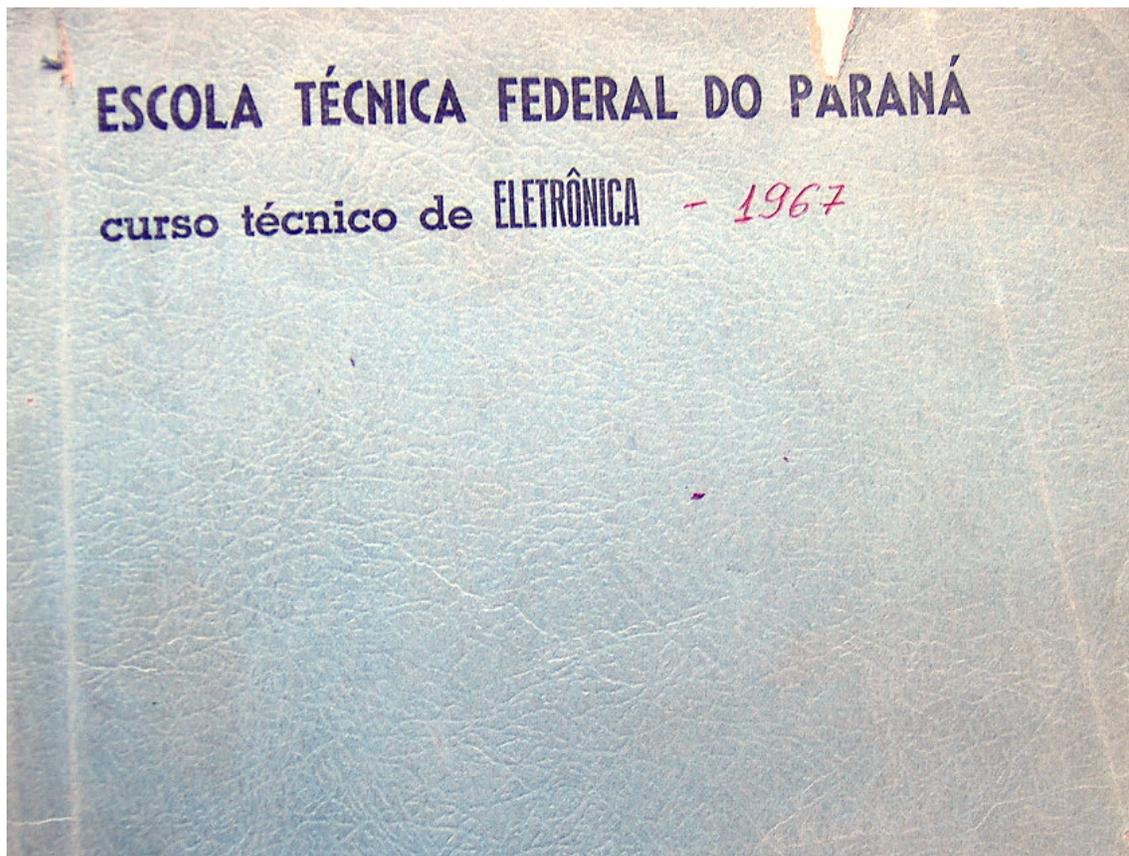
MÊS DE JANEIRO		MÊS DE JANEIRO	
MATÉRIA LECIONADA		MATÉRIA LECIONADA	
RESUMO	Rúbrica do Professor	Dias	Código de Programas
Conceito de nº relativo	J	14	Exercício
Representação pelo número	J	17	Operações com frações
Operações: adição, subtração e multiplicação	J	18	adição e subtração
Exercícios de nº relativos	J	18	Exercícios
Adição: monômios e polinômios	J	18	Multiplicação e divisão
Subtração: monômios e polinômios	J	20	Exercícios
Multiplicação de polinômios	J	20	Exercícios
Divisão de polinômios	J	21	Exercícios
Divisão: monômios e polinômios	J	21	Exercícios
Módulo numérico	J	21	Exercícios
Equação do 1º grau	J	21	Exercícios
Exercícios	J	21	Exercícios
Funções de 1º grau	J	21	Exercícios
Exercícios	J	21	Exercícios
Equações: 1º grau	J	21	Exercícios
Equações: 2º grau	J	21	Exercícios
Equações: 3º e 4º grau	J	21	Exercícios
Equações: 5º e 6º grau	J	21	Exercícios
Exercícios práticos	J	21	Exercícios
Exercícios	J	21	Exercícios
Equações algébricas	J	21	Exercícios
Multiplicação de radicais	J	21	Exercícios
Exercícios	J	21	Exercícios
Exercícios	J	21	Exercícios

## Matemática, 4ª série ginásial, ano 1972

MÊS DE.....			
MATÉRIA LECIONADA			
Dias	Código de Programas	RESUMO	Rúbrica do Professor
3	1.3	Equações do 2º grau	Shroopis
3	1.5	Equações completas	Shroopis
5	1.6	Formulas simplificadas	Shroopis
5	1.8	Discriminante	Shroopis
5	1.8	Exercícios	Shroopis
5	1.9	Relação entre coeficientes e raízes	Shroopis
7	2.2	Trinômios do 2º grau	Shroopis
7	2.3	Variação do sinal do trinômio	Shroopis
10	3.1	Sistema do 2º grau	Shroopis
10	4.2	Problemas do 2º grau	Shroopis
12	5.2	Resolva eq. biquadrada	Shroopis
12	5.4	Construa eq. biquadrada	Shroopis
12	6.2	Equação irracional	Shroopis
12	7.2	Relações métricas t. retângulo	Shroopis
14	8.1	Relação dos cosenos	Shroopis
14	8.3	Medianas e alturas	Shroopis
17	9.2	Ângulo interno e externo	Shroopis
17	9.4	Lado do polígono inscrito	Shroopis
19	10.2	Relações métricas no círculo	Shroopis
19	11.1	Transformar graus, grades e radianos	Shroopis
19	11.2	Relações trigonométricas	Shroopis
19	11.6	Exercícios	Shroopis
21		Prova final	Shroopis
21		Prova final	Shroopis

**ANEXO H**

**DOC.7 - Programa do curso de eletrônica de 1967. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

Presidente do Conselho de Representantes - Prof. EURICO BACH

Diretor Executivo - Prof. RICARDO LUIZ KNESEBECK

Diretor Educacional - Prof. ARAMIS DEMETERCO

Coordenador Geral - Prof. ARAMIS DEMETERCO

CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA  
 (Diurno, Noturno e Especial)

Coordenador do Curso - Prof. OSWALDO NUNES DE SOUZA

RELAÇÃO DOS PROFESSORES DE CULTURA TÉCNICA

Desenho Técnico - Prof. João Carlos Gabardo  
 " Olavo Guimarães  
 " Newton Dan Fairo

Eletricidade Básica - Prof. André Ambrósio Abramczuk

Eletrônica Geral - Prof. Oswaldo Nunes de Souza

Eletrônica Aplicada - Prof. Herbert Egon Gunther Boehm

Física Atômica e Nuclear - Prof. Flávio Eloy Meirinho  
 " José Medina

Projetos de Aparelhos e Dispositivos Eletrônicos -  
 = Prof. Antonio Amadeu Florentino

Tecnologia e Prática Profissional - Prof. Jackson S. Pitangueira  
 " José Assis Pimentel  
 Carlos Ney P. Machado

CURRÍCULO DO COLÉGIO TÉCNICO DE ELETROÔNICA

Aprovado em Reunião Extraord. do Conselho de Professores em 15/11/66

Homologado pelo Conselho de Representantes em 15/11/66

DISCIPLINAS	DIURNO			NOTURNO				ESPECIAL	
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª
1. Português	3	3	3	3	3	3	-	-	-
2. Inglês	2	-	-	2	-	-	-	-	-
3. História	2	-	-	2	-	-	-	-	-
4. Matemática	5	3	3	5	3	3	-	-	-
5. Física	4	3	-	4	3	-	-	-	-
6. Química	-	2	2	-	2	2	-	-	-
7. Administração Indusk.	-	-	2	-	-	2	-	-	-
<b>Sub Total</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

8. Desenho Técnico	4	4	-	2	2	2	2	6	-
9. Tecnologia	1	1	1	1	1	1	1	2	2
10. El. Bás. e El. de Elet.	5	3	-	3	3	2	-	8	-
11. Eletrônica Geral	3	3	2	2	2	2	2	5	2
12. Eletrônica Aplicada	-	3	4	-	-	3	5	-	3
13. Fis. Atômica e Nuclear	-	-	2	-	-	-	2	-	2
14. El. de Eletrotécnica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Proj. de A. e D. Elet.	-	-	6	-	-	-	6	-	4
16. Prática Profissional	10	10	12	5	5	5	5	9	12
<b>PRÁTICA EDUCATIVA (3. Física)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Sub Total</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL DE HORAS OBRIGATORIAS</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ  
 CURSOS: ELETRÔNICA-ELETRICIDADE-TELECOMUNICAÇÕES. DISCIPLINA: MATEMÁTICA  
 ELABORADO POR: PROFESSORES DE MATEMÁTICA  
 COORDENADOR GERAL: PROF. ARANIS VENETICO  
 APROVADO PELO CONSELHO DE PROFESSORES EM / /

1ª SÉRIE

I - REVISÃO GERAL DA MATÉRIA DE 1º CICLO:

1. FRAÇÕES ORDINÁRIAS, FRAÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS, OPERAÇÕES COM NÚMEROS DECIMAIS, GRANDEZAS PROPORCIONAIS, PORCENTAGEM, RAZÕES E PROPORÇÕES, NÚMEROS REAIS, EXPRESSÕES ALGÉBRICAS, EQUAÇÕES DO 1º E 2º GRAU, SISTEMAS LINEARES, SISTEMAS DO 2º GRAU, PRINCIPAIS FÓRMULAS DE GEOMETRIA PLANA, SISTEMA LEGAL DE UNIDADES E MEDIDAS, POTÊNCIAS E RAÍZES, POTÊNCIAS DE 10º, CÁLCULOS DE RADICAIS, TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO, LEIS DOS SENOS E DOS COSENOS, USO DAS TÁBUAS TRIGONÔMÉTRICAS NATURAIS.

II - ÁLGEBRA:

1. PROGRESSÕES;
  - A. ARITHMÉTICAS, INTERPOLAÇÃO ARITHMÉTICA
  - B. GEOMÉTRICAS, INTERPOLAÇÃO GEOMÉTRICA
2. LOGARÍTMOS;
  - A. USO DAS TÁBUAS, O CÁLCULO LOGARÍTMICO COMO OPERAÇÃO INVERSA DA POTENCIAÇÃO.
  - B. PROPRIEDADES GERAIS DOS LOGARÍTMOS.
  - C. MUDANÇA DE BASE, LOGARÍTMOS DECIMAIS, PROPRIEDADES.
  - D. DISPOSIÇÃO E USO DAS TÁBUAS DE LOGARÍTMOS, APLICAÇÕES AO CÁLCULO NUMÉRICO.
3. FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA;
  - A. ESTUDO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA.
4. EQUAÇÕES EXPONENCIAIS;
  - A. EQUAÇÕES EXPONENCIAIS SIMPLES.
  - B. SUA RESOLUÇÃO COM O EMPREGO DE LOGARÍTMOS.

III - GEOMETRIA NO ESPAÇO:

1. POLIEDROS, PRISMAS E PIRÂMIDES;
  - A. ESTUDO INDUTIVO DA RETA E DO PLANO NO ESPAÇO.
  - B. GENERALIDADES SOBRE OS POLIEDROS, POLIEDROS REGULARES.
  - C. GENERALIDADES SOBRE OS PRISMAS: ÁREAS LATERAL E TOTAL, VOLUMES.
  - D. GENERALIDADES SOBRE AS PIRÂMIDES: ÁREAS LATERAL E TOTAL, VOLUMES.
  - E. TRONCOS DE PRISMA E DE PIRÂMIDE.
2. SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO;
  - A. GENERALIDADES SOBRE CILINDROS E CONES: ÁREAS LATERAL E TOTAL, VOLUMES.
  - B. TRONCOS DE CILINDRO E CONE.
  - C. CONES E PROPRIEDADES GERAIS: ÁREA E VOLUME DA ESFERA.
  - D. SEÇÕES CÔNICAS: ESTUDO DA ELIPSE, HIPÉRBOLE E DA PARÁBOLA, FOCOS.

## 2ª SÉRIE

I. TRIGONOMETRIA:

1. VETORES E NÚMEROS COMPLEXOS;
  - A. GRANDEZAS ESCALARES E VETORES
  - B. VETORES; OPERAÇÕES ELEMENTARES. RELAÇÃO DE CHASLES
  - C. NÚMEROS COMPLEXOS; FORMAS POLAR E RETANGULAR - CONVERSÃO REPRESENTAÇÃO CARTEZIANA, COMPONENTES HORIZONTAL E VERTICAL, REGRAS OPERATÓRIAS DE ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO, POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO DE NÚMEROS COMPLEXOS.
2. PROJEÇÕES ORTOGONAIS;
  - A. PROJEÇÃO ORTOGONAL DE UM VETOR SOBRE UM EIXO. TEOREMA DE CARNOT.
3. FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS;
  - A. GENERALIZAÇÃO DOS CONCEITOS DE ARCO E DE ÂNGULO.
  - B. LINHAS E FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS DIRETAS, DEFINIÇÕES E VARIAÇÃO.
  - C. ARCOS CORRESPONDENTES A MESMA LINHA TRIGONOMÉTRICA.
  - D. RELAÇÕES ENTRE AS LINHAS TRIGONOMÉTRICAS DE UM MESMO ARCO: REDUÇÃO AO 1º QUADRANTE
  - E. CÁLCULO DAS LINHAS DOS ARCOS DA FORMA  $\pi/n$ .
4. TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS;
  - A. ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO E MULTIPLICAÇÃO DE ARCOS.
  - B. BISEÇÃO DE ARCOS.
  - C. TRANSFORMAÇÃO DE SOMAS DE LINHAS TRIGONOMÉTRICAS EM PRODUTOS.
5. TÁBUAS TRIGONOMÉTRICAS NATURAIS E LOGARÍTMAS;
 

DISPOSIÇÃO E USO DAS TÁBUAS TRIGONOMÉTRICAS NATURAIS E LOGARÍTMICAS.
6. EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS;
  - A. RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS SIMPLES. TIPOS CLÁSSICOS.
7. RESOLUÇÃO TRIGONOMÉTRICA DE TRIÂNGULOS;
  - A. RELAÇÕES ENTRE OS ELEMENTOS DE UM TRIÂNGULO RETÂNGULO E DE UM TRIÂNGULO QUALQUER. CASOS CLÁSSICOS DE RESOLUÇÃO.

II. ÁLGEBRA:

1. ANÁLISE COMBINATÓRIA SIMPLES;
  - A. ARRANJOS, PERMUTAÇÕES E COMBINAÇÕES SIMPLES DE OBJETOS DISTINTOS.
  - B. FORMAÇÃO E CÁLCULOS DO NÚMERO DE AGRUPAMENTOS.
2. BINÔMIO DE NEWTON;
  - A. FORMAÇÃO DO PRODUTO DE BINÔMIOS DISTINTOS
  - B. FÓRMULA PARA O DESENVOLVIMENTO BINOMIAL NO CASO DE EXPONENTE INTEIRO E POSITIVO - LEI RECORRENTE DE FORMAÇÃO DOS TERMOS.
3. DETERMINANTES;
  - A. MATRIZES E DETERMINANTES. REGRA DE SARRUS. DETERMINANTES MENORES. DESENVOLVIMENTO DE UM DETERMINANTE, SEGUNDO OS ELEMENTOS DE UMA FILA. REGRA DE CUIVÉ.
4. SISTEMAS LINEARES;
  - A. DEFINIÇÕES. REGRA DE CRAMER. TEOREMA DE ROUCHE

## 3ª SÉRIE

1. ANÁLISE ALGÉBRICA E INFINITESIMAL:

1. FUNÇÕES:
  - A. CONCEITO DE VARIÁVEL E DE FUNÇÃO - INTERVALOS.
  - B. FUNÇÕES ELEMENTARES, CLASSIFICAÇÃO.
  - C. REPRESENTAÇÃO CARTEZIANA DE UMA FUNÇÃO E EQUAÇÃO DE UMA CURVA.
  - D. ESTUDO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE FUNÇÕES USUAIS.
2. LIMITES:
  - A. LIMITES DE VARIÁVEL E DE FUNÇÕES; LIMITES INFINITOS. PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS.
  - B. DESCONTINUIDADE DE UMA FUNÇÃO NUM PONTO. DESCONTINUIDADE DAS FUNÇÕES RACIONAIS FRACIONÁRIAS.
3. DERIVADAS:
  - A. DERIVADA EM UM PONTO. FUNÇÕES DERIVADAS.
  - B. INTERPRETAÇÕES GEOMÉTRICA E CINEMÁTICA DA DERIVADA.
  - C. DIFERENCIAL, INTERPRETAÇÃO GEOMÉTRICA DA DIFERENCIAL.
  - D. DERIVAÇÃO SUCESSIVA. REGRAS DE DERIVAÇÃO; APLICAÇÃO À DERIVAÇÃO DE FUNÇÃO ELEMENTAR.
  - E. APLICAÇÃO DA TEORIA DAS DERIVADAS AO ESTUDO DA VARIAÇÃO DE FUNÇÕES. MÁXIMOS E MÍNIMOS DE UMA FUNÇÃO.
4. FUNÇÕES PRIMITIVAS:
  - A. INTEGRAL INDEFINIDA; PRIMITIVAS IMEDIATAS. REGRAS SIMPLES DE INTEGRAÇÃO.
  - B. INTEGRAL DEFINIDA; APLICAÇÃO AO CÁLCULO DE ÁREAS E VOLUMES.
5. NÚMEROS COMPLEXOS:
  - A. CONCEITO DE NÚMERO COMPLEXO.
  - B. FORMA BINOMIAL.
  - C. COMPLEXOS CONJUGADOS. MÓDULO. REPRESENTAÇÃO GEOMÉTRICA.
  - D. OPERAÇÕES RACIONAIS. REPRESENTAÇÃO TRIGONOMÉTRICA. ARGUMENTOS.

2. GEOMETRIA ANALÍTICA:

1. SISTEMAS DE COORDENADAS:
  - A. NOÇÕES GERAIS DE SISTEMAS DE COORDENADAS.
  - B. COORDENADAS CARTEZIANAS. COORDENADAS POLARES.
2. COORDENADAS RETANGULARES:
  - A. PROBLEMAS FUNDAMENTAIS; DISTÂNCIA ENTRE DOIS PONTOS. PONTO QUE DIVIDE UM SEGMENTO NUMA RAZÃO DADA.
  - B. ÁREA DO TRIÂNGULO. ALINHAMENTO DE TRÊS PONTOS.
3. A FUNÇÃO LINEAR E A LINHA RETA:
  - A. FORMAS DIVERSAS DA EQUAÇÃO DA RETA.
  - B. EQUAÇÃO DO FEIXE DE RETAS. EQUAÇÃO DA RETA QUE PASSA POR DOIS PONTOS. POSIÇÃO DE DUAS RETAS. ÂNGULO DE DUAS RETAS.
4. ESTUDO ANALÍTICO DA CIRCUNFERÊNCIA:
  - A. A EQUAÇÃO GERAL DO 2º GRAU COM DUAS VARIÁVEIS E A CIRCUNFERÊNCIA DE CÍRCULO EM COORDENADAS CARTEZIANAS.
  - B. INTERSEÇÃO DE RETAS E CIRCUNFERÊNCIAS.

**ANEXO I**

**DOC.8: - Problemas de Matemática publicados no NOSSO JORNAL. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**

do que está da esco- An- do do 0 to- cimo 9 de ismi- npos do, e a do lação indi- silei- undo e in- le to- venta r ou- lizer: por- o de leres, pre- expli- ulina ho-

### TESTE SEU RACIOCÍNIO

1) Dois ladrões roubaram de uma mercearia 3 vasilhames: um de três litros, vazio; um de 5 litros, também vazio; e outro de oito litros, cheio de vinho. Após o saque desejaram repartir o vinho em duas partes iguais e o fizeram utilizando apenas as 3 vasilhas. De que modo o fizeram, se não conheciam os níveis intermediários de cada vasilhame? Você faria o mesmo, em apenas 7 passagens?

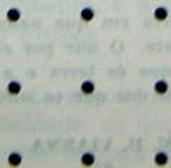
8 lt.

5 lt.

3 lt.

2) Um joalheiro adquiriu de um caixeiro-viajante 9 pérolas, das quais uma era falsa. Utilizando uma balança de dois pratos e sabendo que todas as pérolas tinham o mesmo peso, com exceção da falsa, que era mais pesada, o joalheiro conseguiu descobrir a pérola falsa em apenas 3 pesagens. Como conseguiu?

3) Você seria capaz de ligar os nove pontos da figura por meio de apenas quatro retas, traçadas de modo contínuo, sem levantar o lápis do papel?



Nosso Jornal, agosto de 1969

# Resposta

1) Cálculo Literal

A cada letra corresponde um algarismo. As letras iguais, algarismos iguais. Achar o valor de cada letra a fim de que todas as operações indicadas sejam satisfeitas.

$$\begin{array}{r} \text{HDH} : \text{CF} = \text{BG} \\ - \quad - \quad + \\ \text{CGF} \times \text{V} = \text{JEG} \\ \hline \text{BBF} - \text{E} = \text{BJJ} \end{array}$$

\* \* \*

2) Os Patos do Camponês

Perguntaram a um camponês quantos patos ele possuía. O homem deu esta resposta:

Quando eles correram, eu vi um pato à frente de dois patos, um pato atrás de dois patos e um pato entre dois patos. Quantos patos havia?

\* \* \*

3) Semana Complicada

Quando depois-de-amanhã for ontem hoje estará tão longe de domingo, como estava, quando anteontem era amanhã. Que dia da semana é hoje?

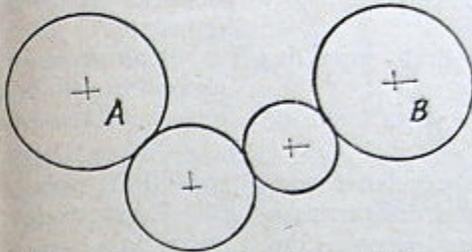
**ATENÇÃO: RESPOSTA NA ÚLTIMA PAGINA.**

Nosso Jornal, março de 1973

JORNAL

## VOCÊ SABE RACIOCINAR?

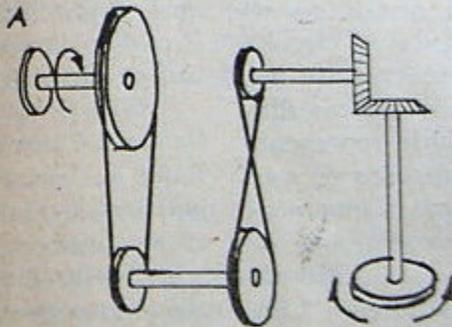
Col. do Prof. Roberto Rosenstein



A engrenagem A gira subindo pela esquerda.

Pergunta-se: Em que sentido gira a engrenagem B?

\* \* \*



A polia A recebe um movimento indicado pela flecha.

Pergunta-se: Em que sentido gira a última polia?

Nosso Jornal, março de 1970.

**ANEXO J**

**DOC.9 - Relatório semanal das atividades dos chefes de departamento. –  
Arquivo Geral**



MINISTERIO DA EDUCACAO E CULTURA  
ESCOLA TECNICA FEDERAL DO PARANA

Relatório Semanal de Atividades N.º 4

SEMANA DE 21/05/73 a 28/05/73

NOME: JOÃO CARLOS LOYOLA PIRES

FUNÇÃO: Chefe Área Ciências

Período	OUTRAS ATIVIDADES					
	Entrada Atrasada	Saída Antecipada	Saída Atrasada	Atendimento Pessoal	Reuniões	Serviços Gerais
2.ª FEIRA	M					
	T	X				
	N					
3.ª FEIRA	M					
	T			✓		
	N			✓		
4.ª FEIRA	M				✓	
	T				✓	
	N					
5.ª FEIRA	M					
	T				X	
	N				X	
6.ª FEIRA	M				X	
	T				X	
	N					
SABADO	M					
	T					

Para testes de documentos p/ transferência de material.

Matemática: correspondência sobre faltas indicadas em professores  
Atendimento a Orientação Educacional

sobre provas bimestrais (objetivas).

sobre atualizações de livros

DIVERSOS

ORIG. SEM CONDIÇÕES DE BOA REPRODUÇÃO

of. reuniões (Trabalho em andamento)

Curitiba, 05 de Junho de 1973

João Carlos Loyola Pires  
 Assinatura

RECOMENDAÇÕES: (1) Arquivar em pasta própria toda 2ª. feira; — (2) Não deixar de registrar nenhum dia, seja qual for o motivo, salvo quando em período de férias.

**ANEXO K**

**DOC. 10 - Ciclo de estudos promovido pelo SIEE. CICLO DE ESTUDOS (Experiência Inédita no 2º Grau) – Ministério da Educação e Cultura – Departamento de Ensino Médio – Escola Técnica Federal do Paraná – Serviço de Integração Escola – Empresa, 1976. – Núcleo de documentação Histórica (NUDHI)**



MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
DEPARTAMENTO DE ENSINO MÉDIO  
ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DO PARANÁ

SERVIÇO DE INTEGRAÇÃO ESCOLA - EMPRESA

# CICLO DE ESTUDOS

(Experiência Inédita no 2.º Grau)

MAIS UMA EXPERIÊNCIA INÉDITA NO PAÍS

Observando as recomendações por parte do Ministério da Educação e Cultura, Departamento de Ensino Médio, Escola Técnica Federal do Paraná, o Serviço de Integração Escola-Empresa veio, mais uma vez, despertar os formandos de 1976, primeira turma da lei nº 5692 de 11/8/71, para a necessidade do diálogo e evidente troca de idéias entre técnicos, professores e direção, visando melhorar as condições para os atuais e futuros alunos e respectivo ingresso nas empresas.

Cerca de aproximadamente cento e sessenta alunos de Eletrônica, Eletrotécnica, Decoração, Edificações, Mecânica e Telecomunicações, reuniram-se nos dias 1, 2, 3 de julho, atendendo aos objetivos do Ciclo de Estudos, isto é, através da vivência adquirida durante anos de estudos na Escola, apresentar pontos positivos do currículo, como também as falhas, para que se possa oferecer o melhor em matéria de conhecimentos aos atuais e futuros técnicos de nível médio.

Portanto, podemos dizer que as atividades programadas para este CICLO, quanto ao aproveitamento, apresentaram excelentes resultados.

Os alunos participantes mostraram-se muito interessados provando assim que têm capacidade de participar satisfatoriamente de trabalhos sérios como este.

Realmente, os problemas abordados têm muito a ver com a vida do técnico durante a sua formação e, também, com o exercício da profissão, sendo que este levantamento tem por finalidade um aperfeiçoamento dos passos dados em direção do objetivo final:

"UM TÉCNICO PARA ATENDER AS NECESSIDADES

DE UM PAÍS EM DESENVOLVIMENTO"

**ANEXO L**

**DOC. 11 - Conteúdo a ser verificado em 1969. – Núcleo de documentação  
Histórica (NUDHI)**

M.E.C. - D.E.I. - Escola Técnica Federal do Paraná

Curso: Técnico.

Ano: 1963

Disciplina: Matemática.

Série: 2ª

CONTÉÚDO

A SER

VERIFICADO

Elaboração: Profº Haroldo C.A. da Costa.  
 Profº Hemercio Becchino.  
 Profº Yanez Alves da Silva.

Diretor Educacional: Profº Aramis Fometerce.

Coordenador Didático: Profº Miquelson P. dos Santos.

M.E.C. - D.E.I. - Escola Técnica Federal do Paraná.

Curso: Técnico.

Ano: 1 9 6 9.

Disciplina: Matemática.

Série: 2ª

CONTEÚDO A SER VERIFICADO.

I.ª Unidade:

Tópico do Programa:

a) Vetores:

1 - Definir:

- a) reta orientada;
- b) eixo;
- c) segmento orientado;
- d) módulo;
- e) valor algébrico de um segmento orientado;
- f) segmentos opostos;
- g) segmentos colineares;
- h) vetor.

2 - Qual a diferença entre grandezas escalares e vetoriais?

3 - Na soma de vetores  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$ , como são chamados os vetores  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  e  $\vec{d}$ ?

4 - Enunciar e demonstrar o teorema de Chasles.

Obra: Matemática - 2ª ano.  
Autor: Ary Quintella.

(Pags. 77-82)

b) Números Complexos:

1 - Definir números: reais, imaginários e complexos.

2 - Representação gráfica dos números complexos.

3 - Notação cartesiana; trigonométrica; polar e exponencial.

4 - Unidade de imaginária; potências.

5 - Operações na forma cartesiana: adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação.

6 - Efetue:

- a)  $z_1 + z_2$  sendo  $z_1 = 3 + j^2$   
 b)  $z_1 \times z_2$  sendo  $z_2 = 2 - j$   
 c)  $z_1 : z_2$   
 d)  $(z_1)^3$

7 - Operações na forma trigonométrica: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação.

8 - Efetue: dados  $z_1 = 35 \sqrt{400}$  -  $z_2 = 47 \sqrt{550}$

- a)  $z_1 + z_2$   
 b)  $z_2 - z_1$   
 c)  $z_1 \times z_2$   
 d)  $z_1 : z_2$   
 e)  $(15 \sqrt{200})^2$   
 f)  $\sqrt{10 \sqrt{500}}$

Obs: use na tabela naturalis na unidade I.

Professores de matemática.

c) Projeções Ortogonais:

1 - Definir:

- a) Projeção ortogonal de um ponto sobre um eixo.  
 b) Projeção ortogonal de um vetor sobre um eixo.

2 - Enunciar e demonstrar o teorema de Carnot.

Ary Quintella. (Pags.77-82)

2) Funções Trigonômicas:

1 - Definição:

- a) circunferência orientada.  
 b) círculo trigonométrico.

2 - Exercícios:

- a) A menor determinação de um arco  $\widehat{AP}$  tem medida algébrica  $150^\circ$ . Escrever a expressão geral das medidas algébricas de todos os arcos  $\widehat{AP}$ .  
 b) Sendo  $200^\circ$  a medida algébrica de uma das determinações de um arco  $\widehat{AP}$ , qual a menor determinação?  
 c) Quantos quadrantes existem no círculo trigonométrico?  
 d) Determinar o quadrante do arco de  $1390^\circ 36'$

- Definir seno de um arco.

- Quais os sinais do seno nos quatro quadrantes?

**ANEXO M**

**DOC.12 - Programa piloto para o curso colegial elaborado pelo GEEM em 1968.  
- Biblioteca de Educação da USP**

GRUPO DE ESTUDOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA - G.E.E.M.

Atendendo à reformulação pelo Departamento de Educação, do 2º Ciclo do Curso Secundário, o G.E.E.M. elaborou um "programa-piloto" para os 2 primeiros anos desse curso.

Apesar de, tal programa já estar sendo aplicado, com êxito, em alguns Colégios de São Paulo, pretende o G.E.E.M. submetê-lo à consideração dos professores, discutí-lo, ouvir sugestões e finalmente obter um programa final.

Em tais condições poderá o G.E.E.M. realizar uma série de sessões em que apresentará os tópicos do programa dentro dos princípios modernos da Matemática.

São Paulo, 14/setembro/1.968

GRUPO DE ESTUDOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA - G.E.E.M.

Sugestão para um programa de MATEMÁTICA para o 2º -  
Ciclo - Curso básico.

Duração:- 2 anos

1. CONJUNTOS (1)

- 1.1 - Noções: Notação: igualdade: conjuntos numéricos.
- 1.2 - Sub- conjuntos; conjunto das partes\*.
- 1.3 - Intersecção; reunião; complementação e diferença.
- 1.4 - Partição \*

2. RELAÇÃO (1)

- 2.1 - Pares ordenados; produto cartesiano
- 2.2 - Relação binária - conceito e representação
- 2.3 - Relação de equivalência
- 2.4 - Relação de ordem.

3. APLICAÇÃO (1)

- 3.1 - Conceitos e exemplos (especificamente  $y=ax+b$  e  $y = ax^2 + bx + c$ ).
- 3.2 - Aplicações injetoras, sobrajektoras e bijektoras.
- 3.3 - Composta de duas aplicações.
- 3.4 - Inversa de uma aplicação

4- INTRODUÇÃO A GEOMETRIA ANALITICA:- (1)

- 4.1 - Equação da reta; paralelismo; perpendicularismo.
- 4.2 - Distância entre 2 pontos
- 4.3 - Equação da circunferência

5- PROGRESSÕES

- 5.1 - Indução \*
- 5.2 - Sequências \*
- 5.3 - Progressão Aritmética
- 5.4 - Progressão geométrica

## 6 - FUNÇÕES CIRCULARES OU TRIGONÔMETRICAS (1)

- 6.1 - Correspondência entre números reais e pontos da circunferência.
- 6.2 - Funções seno e co-seno
- 6.3 - Funções tangente e secante
- 6.4 - Funções co-tangente e co-secante
- 6.5 - Funções trigonométricas da soma de 2 números reais e principais consequências

## 7 - RESOLUÇÃO DE TRIÂNGULOS \*

- 7.1 - Medida de arcos em graus e radianos
- 7.2 - Resolução de triângulos retângulos
- 7.3 - Lei dos senos e lei dos co-senos
- 7.4 - Resolução de triângulos quaisquer.

## 8 - GEOMETRIA (1)

- 8.1 - Pontos, retas, planos, espaço
- 8.2 - Postulados de incidência e postulados de separação
- 8.3 - Distância e congruência
- 8.4 - Paralelismo no espaço
- 8.5 - Perpendicularismo no espaço, diedros
- 8.6 - Ângulos poliédricos \*
- 8.7 - Prismas e pirâmides, suas medidas
- 8.8 - Cilindro, cone, esfera, - suas medidas
- 8.9 - Transformações  $\mathbb{W}$  plano

## 9 - MATRIZES E DETERMINANTES

- 9.1 - Matrizes: definição, notação e exemplos
- 9.2 - Adição de matrizes - propriedades
- 9.3 - Multiplicação de matrizes por um número real. Propriedades.
- 9.4 - Multiplicação de matrizes - propriedades Inversa de uma matriz
- 9.5 - Determinante de uma matriz quadrada: conceito e propriedades.
- 9.6 - Sistemas lineares: - solução e discussão.

0 - ANÁLISE COMBINATÓRIA

- 10.1 - Problemas de contagem: resolução experimental (árvores, tabelas, etc.)
- 10.2 - Arranjos; combinações; permutações.
- 10.3 - Binômio de Newton

1 - PROBABILIDADES (1)

- 11.1 - Eventos aleatórios; espaço amostral; probabilidade; axiomas \*
- 11.2 - Eventos simples - cálculo da probabilidade.
- 11.3 - Eventos compostos; postulados da soma e produto.
- 11.4 - Probabilidade de determinado número de sucessos em um número pré-determinado de tentativas.

2 - FUNÇÃO LOGARITMO E FUNÇÃO EXPONENCIAL

- 12.1 - Axiomas característicos de  $(\mathbb{R}, +, \cdot, \leq)$  \*
- 12.2 - Função exponencial
- 12.3 - Função logaritmo
- 12.4 - Aplicação do conceito de logaritmo em cálculos.

\* Assuntos que ficarão a critério de cada professor, dependendo do rendimento da classe.

Poderá ainda ser acrescentado a este programa ainda para desenvolvimento no Curso básico:

NUMEROS COMPLEXOS: -

Estimativa da distribuição dos assuntos pelos 16 meses disponíveis ( 2 anos)

- |   |   |           |
|---|---|-----------|
| 1 - Conjuntos                             | } | 2 meses   |
| 2 - Relações                              |   |           |
| 3 - Aplicação                             |   |           |
| 4 - Geometria Analítica <sup>1</sup>      | } | 1 1/2 mês |
| 5 - Progressões                           |   |           |
| 6 - Funções circulares ou trigonométricas | } | 3 meses   |
| *6- Resolução de triângulos               |   |           |
| 7 - Matrizes e determinantes              |   | 2 meses   |
| 8 - N <sup>os</sup> . complexos           |   |           |
| 9 - Função logarítmica e exponencial      | } | 1 mês     |
| Logaritmos                                |   |           |
| 10 Geometria                              |   | 3 meses   |
| 11 Análise Combinatória                   | } | 2 meses   |
| 12 Probabilidade                          |   |           |

**ANEXO N**

**Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o cursos de Eletrônica no ano de 1979. - Núcleo de Documentação Histórica (NUDHI)**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
SECRETARIA DE ENSINO SUPERIOR  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E APOIO DIDÁTICO  
COORDENADORIA DE SUPERVISÃO PEDAGÓGICA

# OBJETIVOS DE ENSINO

HABILITAÇÃO:  
TÉCNICO EM ELETRÔNICA

2.º SEMESTRE DE 1979

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Técnico

1º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática I

OBJETIVO 01 - Identificar conjuntos numéricos fundamentais e escrevê-las.

- 1.1 Identificar e conceituar número natural, número inteiro, número racional, número irracional e distinguir os seus respectivos conjuntos.
- 1.2 Representar a reta orientada e a correspondência de seus pontos com os números reais. Distinguir os tipos de Intervalos dos números reais. Definir conjunto linear e Intervalo linear. Definir módulo de um número.
- 1.3 Determinar reunião e intersecção de intervalos lineares.

OBJETIVO 02 - Estudar as funções e saber representá-las graficamente.

- 2.1 Definir par ordenado. Locar no plano cartesiano um ponto dado por suas coordenadas. Definir produto cartesiano e saber representá-lo no plano.
- 2.2 Definir relação e determinar os seus conjuntos domínio e imagem. Esboçar o gráfico de uma relação.
- 2.3 Diferenciar função de relação. Comparar por meio de representação sagital ou pelo gráfico.
- 2.4 Identificar os conjuntos domínio, contra-domínio e imagem de uma função real.
- 2.5 Esboçar os gráficos das funções usuais:  $y=c$ ;  $a, x$ ;  $y= ax+ b$ ;  $y= 1/x$ ;  $y= x$ . Identificar as funções crescentes e decrescentes.
- 2.6 Dada a função  $f(x)$ , escrever a sua inversa e estabelecer a comparação gráfica.

OBJETIVO 03 - Identificar e construir o gráfico de uma função afim.

- 3.1 Escrever a função linear e função afim, determinar os seus conjuntos domínio e imagem e construir os respectivos gráficos.
- 3.2 Resolver inequações inteiros e fracionárias do 1º grau e aplicá-las na determinação do domínio de função.

OBJETIVO 04 - Identificar e construir gráficos da função quadrática.

- 4.1 Determinar os zeros, a concavidade, as coordenadas do vértice e esboçar o gráfico da função quadrática.
- 4.2 Resolver inequações do 2º grau e aplicá-las na determinação do domínio de uma função algébrica.

OBJETIVO 05 - Operar os logaritmos com ou sem uso das tábuas. Construir o gráfico de função logarítmica.

- 5.1 Definir logaritmo, destacando as formas logarítmica e exponencial; saber aplicar a definição nos cálculos do logaritmo de um número, do antilogaritmo e da base. Saber usar as propriedades fundamentais e operatórias dos logaritmos em expressões monômias.
- 5.2 Identificar os sistemas de logaritmos decimais e neperianos. Identificar a mantissa; calcular a característica do logaritmo decimal de um número positivo.
- 5.3 Transformar um número negativo em preparado e vice-versa. Definir e determinar o cologaritmo de um número.
- 5.4 Efetuar as operações de adição, multiplicação e divisão de logaritmos decimais e saber aplicá-las no cálculo das expressões aritméticas com ou sem uso das tábuas.
- 5.5 Efetuar mudanças de base em especial do sistema decimal para o sistema neperiano.
- 5.6 Resolver equações logarítmicas com o auxílio da definição e com o auxílio das propriedades.
- 5.7 Esboçar os gráficos das funções logarítmicas com bases maiores e menores que 1.

OBJETIVO 06 - Identificar a função exponencial e esboçar o gráfico.

- 6.1 Resolver equações exponenciais de 1ª ordem com ou sem auxílio dos logaritmos.
- 6.2 Construir o gráfico da função exponencial com base maior e menor que 1.

#### MATERIAL ESCOLAR

1. Livro Texto: Matemática - 1ª série/2º Grau; De: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas. Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

#### INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro Texto;
2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.

Será promovido em Matemática ao 2º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Técnico

2º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática II

OBJETIVO 01 - Resolver analiticamente triângulos retângulos.

- 1.1 Definir relações trigonométricas no triângulo retângulo e resolver exercícios utilizando a tábua de valores naturais.

OBJETIVO 02 - Conceituar e medir ângulos e arcos trigonométricos, utilizando os sistemas sexagesimal e circular.

- 2.1 Definir grau como unidade do sistema sexagesimal e radiano como unidade do sistema circular. Converter graus em radianos e vice-versa. Calcular a medida do comprimento de um arco.
- 2.2 Definir ciclo trigonométrico. Associar números reais a pontos do ciclo. Identificar arco negativo. Achar a menor determinação e escrever a expressão de um arco. (expressão geral).

OBJETIVO 03 - Definir e representar graficamente as funções circulares diretas.

- 3.1 Definir seno de um arco; determinar os valores notáveis; verificar a variação nos quadrantes. Fazer o gráfico da função seno identificando os conjuntos domínio e imagem. Definir período e reconhecê-lo na função seno. Definir função ímpar e reconhecê-la na função seno. Definir a função cosseno e relacioná-la com a função seno.
- 3.2 Definir cosseno de um arco; determinar os valores notáveis; verificar a variação nos quadrantes. Esboçar o gráfico da função cosseno, identificando os conjuntos domínio e imagem. Definir período e reconhecê-lo na função cosseno. Definir função par e reconhecê-la na função cosseno. Definir a função secante e relacioná-la com a função cosseno.
- 3.3 Definir tangente de um arco. Determinar os valores notáveis; verificar a variação nos quadrantes. Esboçar o gráfico da função tangente, identificando os conjuntos domínio e imagem. Definir período e reconhecê-lo na função tangente. Reconhecer na função ímpar. Definir a função cotangente e relacioná-la com a função tangente.
- 3.4 Resolver exercícios contendo as funções circulares estudadas.

OBJETIVO 04 - Calcular o valor de funções de arcos com extremidades no 2º, 3º e 4º quadrantes.

- 4.1 Reduzir ao 1º quadrante arcos positivos ou negativos, de extremidades no 2º, 3º e 4º quadrantes. Simplificar e calcular expressões contendo funções de arcos

com extremidades no 2º, 3º e 4º quadrantes.

OBJETIVO 05 - Resolver exercícios aplicando as relações trigonométricas fundamentais.

- 5.1 Deduzir as relações trigonométricas fundamentais e decorrentes. E aplicá-las na resolução de exercícios.
- 5.2 Verificar identidades trigonométricas.

OBJETIVO 06 - Definir, operar e representar números complexos nas formas usuais.

- 6.1 Conceituar: número complexo, complexos conjugados, complexo oposto, unidade imaginária. Efetuar na forma algébrica, adições e subtrações de números complexos.
- 6.2 Efetuar na forma algébrica, multiplicações e divisões de números complexos.
- 6.3 Definir e representar no plano argand-gauss o afixo de um número complexo. Definir módulo e argumento de um número complexo. Passar um número complexo da forma algébrica para a trigonométrica e vice-versa. Escrever na forma polar de "STEINMETZ".

OBJETIVO 07 - Operar com arcos trigonométricos.

- 7.1 Calcular o valor de funções da forma  $\sin(a \pm b)$ ,  $\cos(a \pm b)$  e  $\operatorname{tg}(a \pm b)$ .
- 7.2 Calcular o valor de funções da forma  $\sin 2a$ ,  $\cos 2a$ ,  $\operatorname{tg} 2a$  (arco duplo).
- 7.3 Calcular o valor de funções da forma  $\sin a/2$ ,  $\cos a/2$  e  $\operatorname{tg} a/2$  (arco/metade).

OBJETIVO 08 - Transformar em produto expressões trigonométricas.

- 8.1 Transformar em produto expressões da forma:  $\sin p \pm \sin q$ ,  $\cos p \pm \cos q$  e  $\operatorname{tg} p \pm \operatorname{tg} q$ .

OBJETIVO 09 - Resolver equações trigonométricas.

- 9.1 Dada uma função circular direta, obter a sua função inversa e vice-versa.
- 9.2 Resolver equações trigonométricas contendo uma mesma função, de um mesmo arco incógnito.
- 9.3 Resolver equações trigonométricas, envolvendo diferentes funções de um mesmo arco incógnito.

OBJETIVO 10 - Resolver triângulos oblíquângulos.

- 10.1 Determinar os lados e ângulos de um triângulo, utilizando a lei do seno e a lei do cosseno;
- 10.2 Calcular a área de um triângulo oblíquângulo, sendo dados dois lados e um ângulo.
- 10.3 Calcular os ângulos e a área do triângulo oblíquângulo, dados os três lados.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ.

CURSO: TÉCNICO 3.º PERÍODO

DISCIPLINA: MATEMÁTICA III

OBJETIVO 1 - Calcular determinantes.

- 1.1 Calcular determinantes de 2ª e 3ª ordem.
- 1.2 Propriedades dos determinantes.
- 1.3 Calcular determinantes de 4ª ordem pelo teorema de Laplace.
- 1.4 Calcular determinantes de 4ª ordem pela Regra de Chió.
- 1.5 Obter o elemento incógnito do determinante.

OBJETIVO 2 - Resolver sistemas de equações lineares através de determinantes.

- 2.1 Resolver aplicando a regra de Cramer, sistemas lineares de 2 equações com 2 incógnitas e sistemas lineares de 3 equações com 3 incógnitas.
- 2.2 Resolver aplicando a regra de Cramer, um sistema de 4 equações com 4 incógnitas.
- 2.3 Discutir através do Teorema de Rouché e resolver no caso de possibilidade, um sistema de até 4 equações.

OBJETIVO 3 - Caracterizar e calcular agrupamentos simples.

- 3.1 Calcular e simplificar expressões envolvendo fatorial.
- 3.2 Identificar e calcular agrupamentos tipo arranjos simples.
- 3.3 Identificar e calcular agrupamentos tipo permutação.
- 3.4 Identificar e calcular agrupamentos tipo combinações simples.

OBJETIVO 4 - Identificar os termos de desenvolvimento da potência de binômio.

- 4.1 Desenvolver potência do produto de STEVIN.
- 4.2 Desenvolver potência de binômio, mediante a fórmula do BINÔMIO de NEWTON.
- 4.3 Calcular um termo qualquer do desenvolvimento de uma potência de binômio, usando a fórmula do Termo Geral.

OBJETIVO 5 - Resolver problemas sobre progressões aritméticas.

- 5.1 Aplicar a fórmula do termo geral para determinar o elemento desconhecido.
- 5.2 Inserir "m" meios aritméticos.
- 5.3 Resolver problemas utilizando a definição de P.A. e as fórmulas do termo geral e da soma.

OBJETIVO 6 - Resolver problemas sobre progressões geométricas.

- 6.1 Aplicar a fórmula do termo geral para o elemento desconhecido.
- 6.2 Inserir "m" meios geométricos.
- 6.3 Resolver problemas utilizando a definição de P.G. e as fórmulas do termo geral e da soma.
- 6.4 Calcular a soma dos termos de uma P.G. infinita decrescente e fazer suas aplicações.

#### MATERIAL ESCOLAR

1. Livro Texto: Matemática - 1ª série/2º Grau; Do: Gelson Tezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas.  
Caderno ou bloco para apontamentos de aula

#### INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro Texto;
2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.

Será promovido em Matemática ao 4.º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ.

CURSO: TÉCNICO 4.º PERÍODO

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

OBJETIVO 1 - Resolver problemas sobre poliedros convexos.

- 1.1 Identificar os poliedros regulares. Aplicar a fórmula de Euler em problemas relacionados com o número de faces, arestas e vértices de um poliedro convexo.
- 1.2 Calcular a soma dos ângulos de todas as faces de qualquer poliedro convexo.

OBJETIVO 2 - Calcular os elementos lineares, área e volume de prismas.

- 2.1 Calcular a diagonal do paralelepípedo retângulo.
- 2.2 Calcular a área total do paralelepípedo retângulo.
- 2.3 Calcular o volume do paralelepípedo retângulo.
- 2.4 Calcular a área lateral e total do prisma regular.
- 2.5 Calcular volumes de prismas regulares, aplicando a matéria já estudada.

OBJETIVO 3 - Calcular os elementos de uma pirâmide regular.

- 3.1 Calcular a altura, apótema, arestas e raio da base de uma pirâmide regular.
- 3.2 Calcular os elementos lineares de uma pirâmide regular seccionada por um plano paralelo à base. Calcular a área da secção.

OBJETIVO 4 - Calcular áreas e volumes de pirâmides e de tronco de pirâmides.

- 4.1 Calcular as áreas lateral e total de uma pirâmide regular.
- 4.2 Calcular as áreas lateral e total de um tronco de pirâmide.
- 4.3 Calcular o volume da pirâmide regular.
- 4.4 Calcular o volume do tronco de pirâmide.

OBJETIVO 5 - Calcular a área e o volume do cilindro.

- 5.1 Definir e calcular as áreas lateral e total de um cilindro.
- 5.2 Calcular o volume do cilindro.

OBJETIVO 6 - Calcular elementos lineares.

- 6.1 Calcular os elementos lineares do cone e tronco de cone.
- 6.2 Calcular a área lateral e a área total de cone e do tronco de cone.
- 6.3 Calcular o volume do cone e o volume do tronco de cone.

OBJETIVO 7 - Calcular a área e o volume da esfera e suas partes.

- 7.1 Definir e calcular as áreas da calota, da zona, da esfera e do fuso esférico.
- 7.2 Deduzir o volume da esfera pelo princípio de Cavalieri.
- 7.3 Calcular o volume da esfera. Resolver problemas com a esfera inscrita e circunscrita ao tetraedro, ao hexaedro e ao octaedro.
- 7.4 Calcular os volumes do setor, do anel, da cunha e do segmento esférico.

#### MATERIAL ESCOLAR

1. Livro Texto: Matemática - 1ª série/2º Grau; De: Gelson Izzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas. Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

#### INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro Texto;
2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.

Será promovido em Matemática ao 5º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados.

MEC. SESU. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ.

CURSO Técnico

DISCIPLINA: Matemática V

PERÍODO 5º

### GEOMETRIA ANALÍTICA

OBJETIVO 1 – Calcular a distância entre dois pontos, dividir um segmento numa razão dada e calcular a área de um triângulo.

- 1.1 - Calcular a distância entre pontos dados.
- 1.2 - Determinar as coordenadas do ponto que divide um segmento numa razão dada.
- 1.3 - Determinar o centro de gravidade de um triângulo, conhecendo-se as coordenadas dos vértices.
- 1.4 - Calcular a área de um triângulo dadas as coordenadas dos vértices.
- 1.5 - Verificar algebricamente se três pontos são colineares.

OBJETIVO 2 – Determinar os elementos que caracterizam uma reta e representá-la em suas diferentes formas.

- 2.1 - Determinar a equação geral da reta que passa por dois pontos dados.
- 2.2 - Dada a equação geral da reta, determinar a equação reduzida. Identificar o coeficiente angular e linear e representá-la graficamente.
- 2.3 - Dada a equação geral da reta, determinar a equação segmentária. Identificar os segmentos determinados nos eixos coordenados e representá-la graficamente.
- 2.4 - Dada a equação da reta numa das formas, passá-las para outra qualquer das já estudadas.
- 2.5 - Determinar a intersecção de duas retas dadas por equações.

OBJETIVO 3 – Resolver problemas da linha reta mediante condições dadas.

- 3.1 - Determinar o ângulo formado por duas retas dadas por suas equações.
- 3.2 - Determinar a equação da reta que passa por um ponto e forma um ângulo dado com o eixo das abscissas.
- 3.3 - Determinar a equação da reta que passa por um ponto dado e é paralela a uma reta dada.
- 3.4 - Determinar a equação da reta que passa por um ponto dado e é perpendicular a uma reta dada.

- 3.5 - Verificar algebricamente a posição relativa de duas retas dadas suas equações.
- 3.6 - Calcular a distância de um ponto a uma reta.
- 3.7 - Obter as equações das bissetrizes dos ângulos de duas retas.

OBJETIVO 4 – Resolver problemas da circunferência.

- 4.1 - Determinar a equação da circunferência, dadas as coordenadas do centro e o raio.
- 4.2 - Determinar as coordenadas do centro e o raio de uma circunferência, sendo conhecida a sua equação.
- 4.3 - Obter a equação da circunferência que passa por três pontos.
- 4.4 - Verificar se uma equação do 2º grau a duas variáveis representa uma circunferência.

OBJETIVO 5 – Verificar as posições relativas da circunferência com o ponto com a reta e com outra circunferência.

- 5.1 - Verificar a posição que um ponto ocupa em relação a uma circunferência dada.
- 5.2 - Verificar a posição que uma reta ocupa em relação a uma circunferência dada.
- 5.3 - Conduzir tangentes a uma circunferência MEDIANTE CONDIÇÕES estabelecidas.
- 5.4 - Determinar os pontos de intersecção de duas circunferências.
- 5.5 - Determinar a equação do eixo radical.

### MATERIAL ESCOLAR

1. Livro Texto: Matemática - 1ª série/2º Grau; De: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas. Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

### INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro Texto;
2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a cumprir, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.

Será promovido em Matemática ao 6º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ.

CURSO: TÉCNICO

6º PERÍODO

DISCIPLINA: MATEMÁTICA VI

OBJETIVO 1 - Construir função composta, função definida por mais de uma sentença e função modular.

- 1.1 Construir a função composta de duas ou mais funções.
- 1.2 Escrever a função definida por mais de uma sentença e representá-la graficamente.
- 1.3 Definir módulo de um número e escrever uma função modular e representá-la graficamente.

OBJETIVO 2 - Definir limite de uma função, propriedades fundamentais dos limites, operações fundamentais sobre limites, operações simbólicas e símbolos de indeterminação, calcular limites de funções.

- 2.1 Definir limite de uma função, fazer o gráfico e calcular, sendo dado um afastamento máximo.
- 2.2 Partindo das propriedades fundamentais, calcular limites de funções algébricas racionais inteiras quando a variável tende para um valor finito e infinito.
- 2.3 Partindo das propriedades fundamentais, calcular limites das funções algébricas racionais fracionárias quando a variável tende para um valor finito e infinito.
- 2.4 Partindo das propriedades fundamentais, calcular limites de funções algébricas irracionais quando a variável tende para um valor finito e infinito.

OBJETIVO 3 - Calcular limites de funções trigonométricas, exponenciais e limites laterais.

- 3.1 Calcular limites de funções trigonométricas.
- 3.2 Calcular limites de funções exponenciais.
- 3.3 Calcular limites laterais de funções.

OBJETIVO 4 - Verificar a continuidade de funções em um ponto dado, determinar pontos de descontinuidade de funções.

- 4.1 Verificar a continuidade de funções em ponto dado.
- 4.2 Determinar pontos de descontinuidade e esboçar o gráfico.

OBJETIVO 5 - Obter e interpretar a derivada de uma função e aplicá-la.

- 5.1 Definir função derivada e obter essa função usando o método geral de derivação. (Razão Incremental).
- 5.2 Calcular derivadas de funções compostas e inversas.
- 5.3 Interpretar geométrica e cinematicamente a derivada de uma função.
- 5.4 Usando as fórmulas de derivação, calcular as derivadas das funções algébricas.

- 5.5 Calcular as derivadas de ordem superior.
- 5.6 Usando as fórmulas de derivação, obter as derivadas das funções exponenciais e logarítmicas.
- 5.7 Usando as fórmulas de derivação, obter as derivadas das funções circulares diretas.
- 5.8 Usando as fórmulas de derivação, obter as derivadas das funções circulares inversas.
- 5.9 Levantar indeterminações de limites, com o uso da regra L'HOSPITAL.

OBJETIVO 6 - Reconhecer função crescente e decrescente. Calcular máximos e mínimos.

- 6.1 Obter os intervalos onde a função é crescente ou decrescente.
- 6.2 Obter os valores máximos e mínimos e pontos de inflexão de uma função.

OBJETIVO 7 - Função diferencial, integral definida e indefinida.

- 7.1 Calcular diferencial de uma função dada.
- 7.2 Calcular integral indefinida.
- 7.3 Calcular a integral definida.

#### MATERIAL ESCOLAR

1. Livro Texto: Fundamentos de Matemática Elementar.  
Livro nº 8 de: Gelson Iezzi, Carlos Murakami e Nilson José Machado.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas.  
Caderno ou bloco para apontamento de aula.

#### INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir a aula se portar o Livro Texto;
  2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos sub-objetivos.
- Será promovido em Matemática ao 7º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos sub-objetivos desenvolvidos e verificados.

**ANEXO O**

**DOC. 14 - Objetivos de Ensino da disciplina de Matemática para o ano de 1984.  
- Núcleo de Documentação Histórica (NUDHI)**

CURSO: Matemática

1º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática I

2º SEMESTRE/84

## OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre conjuntos numéricos fundamentais e de funções, destacando o seu conjunto domínio e imagem, quando necessário e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequente.

**OBJETIVO 01:** - Identificar Número Natural Inteiro, Racional, Irracional e Real com acerto de 80 por cento.

**OBJETIVO 02:** - Determinar a União e/ou Intersecção de Intervalos lineares representando-os na forma linear, colchetes e desigualdade com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 03:** - Identificar uma função mediante uma sentença aberta, representação sagital ou no plano cartesiano, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 04:** - Dada uma função, obter a sua inversa, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 05:** - Dada uma função do 1º Grau, determinar os coeficientes, o zero e construir o gráfico, situando o coeficiente linear e o zero, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 06:** - Resolver inequações do 1º Grau em  $\mathbb{R}$  do tipo: Inteira, simultânea, produto e quociente, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 07:** - Dada uma função do 2º Grau, construir o seu gráfico, determinando a concavidade, os zeros e as coordenadas do vértice, com acerto de 100 por cento.

**OBJETIVO 08:** - Resolver inequações do 2º Grau em  $\mathbb{R}$ , com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 09:** - Dada uma função real, determinar o seu conjunto domínio, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 10:** - Calcular o logarítmo, utilizando a definição de logarítmo, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 11:** - Aplicar as propriedades operatórias dos logarítmos em expressões, com acerto de 80 por cento.

**OBJETIVO 12:** - Calcular o logarítmo e o antelogarítmo, utilizando a tabela com acerto de 80 por cento.

**OBJETIVO 13:** - Calcular expressões por logarítmo, aplicando as propriedades e operações, com acerto de 100 por cento.

**OBJETIVO 14:** - Efetuar a mudança de base, em especial do sistema decimal para o sistema neperiano e vice-versa, com acerto de 100 por cento.

**OBJETIVO 15:** - Dadas equações logarítmicas, resolvê-las com acerto de 70 por cento (com e/ou sem mudança de base).

**OBJETIVO 16:** - Dadas equações exponenciais, resolvê-las, com acerto de 70 por cento.

**OBJETIVO 17:** - Dada uma função logarítmica e exponencial, estabelecer a comparação gráfica entre elas, com acerto de 100 por cento.

## MATERIAL ESCOLAR:-

- 1 - Livro texto: Fascículo I - Funções - Fascículo II - Função Logarítmica e Exponencial - Editora CEFET-PR.
- 2 - Caderno de 100 folhas p/tarefas e caderno ou bloco p/apontamentos de aula.

## INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES:-

- 1 - O aluno só poderá assistir à aula se portar o livro-texto.
- 2 - A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial p/o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Matemática

2º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática II

2º SEMESTRE/84

OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre triângulos, arcos, funções trigonométricas, destacando o Conjunto Domínio, Imagem e Período, problemas sobre fórmulas fundamentais, operações com arcos, transformações em produto e equações trigonométricas e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequentes.

OBJETIVO 01: - Resolver problemas que envolvam triângulos retângulos, aplicando razões trigonométricas, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 02: - Transformar graus em radianos e vice-versa, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 03: - Dado um arco trigonométrico, obter a menor determinação, o quadrante e sua expressão geral, com acerto de 75 por cento.

OBJETIVO 04: - Resolver exercícios que envolvam sinais e valores notáveis das funções, circulares diretas, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 05: - Resolver exercícios que envolvam domínio, imagem, período e construção de gráfico das funções circulares, diretas, com acerto de 80 por cento.

OBJETIVO 06: - Resolver exercícios aplicando as fórmulas, fundamentais e decorrentes, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 07: - Dadas identidades trigonométricas, prová-las, com acerto de 100 por cento.

OBJETIVO 08: - Dadas expressões trigonométricas, resolvê-las (simplificá-las), utilizando a redução de arcos ao primeiro quadrante, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 09: - Aplicar na solução de exercícios as fórmulas de adição e/ou subtração de arcos com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 10: - Aplicar na solução de exercícios as fórmulas de arco duplo e/ou arco metade, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 11: - Transformar em produto uma expressão trigonométrica, através de fórmulas, com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 12: - Dadas equações trigonométricas elementares, resolvê-las em  $\mathbb{R}$ , com acerto de 70 por cento.

OBJETIVO 13: - Resolver problemas que envolvam triângulos quaisquer com o auxílio da lei dos senos e/ou dos cossenos, com acerto de 70 por cento.

MATERIAL ESCOLAR: -

- 1 - Livro-texto: Fascículo Trigonometria - Editora CEFET-PR.
- 2 - Caderno de 100 folhas para tarefas e caderno ou bloco p/apontamentos de aula.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

- 1 - O aluno só poderá assistir à aula se portar o livro-texto.
- 2 - A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial p/o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Matemática

3º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática III

2º SEMESTRE/84

OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a interpretar e resolver problemas sobre Matrizes, Análise Combinatória, Binômio de Newton e Sequências (P.A/P.G.) e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequentes.

**OBJETIVO 01** - Construir matrizes, mediante condições dadas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 02** - Resolver exercícios sobre igualdade, adição, subtração e multiplicação de um número real por uma matriz e matriz por outra matriz com acerto de 70%.

**OBJETIVO 03** - Resolver equações matriciais do tipo  $AX = B$ , com acerto de 70%.

**OBJETIVO 04** - Calcular determinantes de segunda e terceira ordem, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 05** - Calcular e/ou transformar determinantes a partir de suas propriedades, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 06** - Calcular determinantes de quarta ordem aplicando o Teorema de Laplace e ou Chió, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 07** - Resolver, aplicando a regra de Cramer, sistemas lineares de  $m$  equações e  $m$  incógnitas, até  $m = 4$ , com acerto de 70%.

**OBJETIVO 08** - Discutir e/ou resolver sistemas de  $m$  equações e  $n$  incógnitas através do Teorema de Rouché, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 09** - Calcular e/ou simplificar expressões com fatoriais, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 10** - Dados problemas sobre agrupamentos do tipo Arranjos Simples, Permutações Simples e Combinações Simples e resolvê-las com acerto de 70%.

**OBJETIVO 11** - Desenvolver o produto de binômios distintos ou não, utilizando o produto de Stevin ou a fórmula de Newton, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 12** - Determinar um termo qualquer do desenvolvimento do Binômio de Newton, usando a fórmula do termo geral, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 13** - Resolver exercício aplicando a fórmula do termo geral de uma progressão aritmética com acerto de 70%.

**OBJETIVO 14** - Resolver problemas utilizando a definição e/ou fórmulas do termo geral e da soma dos termos de uma Progressão Aritmética, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 15** - Resolver exercícios aplicando a fórmula do termo geral de uma progressão geométrica com acerto de 70%.

**OBJETIVO 16** - Resolver problemas utilizando a definição e/ou as fórmulas do termo geral e da soma dos termos de uma progressão geométrica limitada com acerto de 70%.

**OBJETIVO 17** - Calcular a soma dos termos de uma Progressão Geométrica decrescente e infinita, com acerto de 70%.

MATERIAL ESCOLAR

1. LIVRO TEXTO: Matemática - 2ª série, 2º grau; De: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores
2. Caderno de 100 folhas para tarefas, Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir à aula se portar o Livro Texto.
2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.

Será promovido em Matemática ao 4º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos objetivos desenvolvidos e verificados.

## MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Matemática

4º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática IV

2º SEMESTRE/84

## OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre polígonos conexos regulares, e sólidos geométricos e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequentes.

**OBJETIVO 01** - Dado um elemento linear de um polígono regular, calcular os demais elementos lineares, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 02** - Dado um elemento linear de um polígono regular, calcular a sua área e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 03** - Calcular o número de arestas, de faces, de vértices e a soma dos ângulos internos de todas as faces de um poliedro convexo utilizando as relações existentes entre os seus elementos, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 04** - Calcular, a partir de um de seus elementos lineares dados, a área de um poliedro regular e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 05** - Calcular, a partir de elementos dados de um paralelepípedo, a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 06** - Calcular, a partir de elementos lineares dados de um prisma regular, a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 07** - Dados dois elementos lineares de uma pirâmide regular, calcular os seus outros elementos, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 08** - Dados dois elementos lineares de uma pirâmide regular, calcular a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 09** - Calcular os elementos lineares e as áreas da base e da secção paralela à base de uma pirâmide seccionada, utilizando as relações existentes entre os elementos, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 10** - Calcular, a partir de elementos lineares dados de um tronco de pirâmide regular, a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 11** - Calcular, a partir de elementos lineares dados de um cilindro reto, a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 12** - Calcular, a partir de elementos lineares dados de um cone reto, a sua área lateral, a sua área total e o seu volume e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 13** - Calcular, a partir de elementos dados de uma esfera, sua área, a distância polar e a distância ao centro de uma secção da esfera e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 14** - Calcular, a partir de elementos de uma esfera, a área da zona esférica, da calota esférica, do fuso esférico e os elementos lineares destas superfícies, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 15** - Calcular, a partir de elementos dados de uma esfera, os volumes da esfera e da linha esférica e vice-versa, com acerto de 70%.

## MATERIAL ESCOLAR

1. LIVRO TEXTO: Matemática - 2.ª série, 2.º grau; De: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.
2. Caderno de 100 folhas para tarefas. Caderno ou bloco para apontamentos em aula.

## INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir à aula se portar o Livro Texto.
  2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.
- Será promovido em Matemática ao 5.º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos objetivos desenvolvidos e verificados.

MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Matemática

5º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática V

2º SEMESTRE/84

OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre pontos, retas, polígonos conexos e circunferência e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequentes.

**OBJETIVO 01** - Aplicar a fórmula de distância entre dois pontos na resolução de exercícios, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 02** - Determinar o ponto divisor de um segmento, dada a razão e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 03** - Resolver problemas que envolvam o baricentro de um triângulo, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 04** - Resolver exercícios que utilizem a condição de alinhamento de três pontos, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 05** - Determinar, utilizando a condição de alinhamento de três pontos, a equação geral da reta que passa por dois pontos dados, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 06** - Transformar a equação da reta da forma geral para as formas reduzida, segmentária e paramétrica e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 07** - Dada a equação de uma reta, sob uma de suas formas, traçar o seu gráfico, identificando o coeficiente angular e as coordenadas à origem.

**OBJETIVO 08** - Resolver exercícios que envolvam a intersecção entre retas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 09** - Determinar a equação da reta que passa por um ponto e forma um ângulo dado com o eixo das abscissas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 10** - Determinar o ângulo formado por duas retas dadas por suas equações, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 11** - Escrever a equação da reta que passa por um ponto e é perpendicular e ou paralelo a uma reta dada, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 12** - Calcular, através de fórmula, a distância de um ponto a uma reta, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 13** - Calcular a área de um polígono convexo, a partir das coordenadas dos vértices, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 14** - Obter as equações das bissetrizes dos ângulos formados por duas retas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 15** - Determinar a equação da circunferência, dadas as coordenadas do centro e o raio e vice-versa, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 16** - Dada uma equação do 2º grau com duas variáveis, verificar se representa uma circunferência, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 17** - Dado um ponto e uma circunferência, verificar a posição relativa entre os mesmos, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 18** - Dada uma reta e uma circunferência, verificar a posição relativa entre as mesmas, com acerto de 70%.

MATERIAL ESCOLAR

1. LIVRO TEXTO: Matemática - 3ª série, 2º grau; De: Gelson Izzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.

2. Caderno de 100 folhas para tarefa. Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir à aula se portar o Livro Texto.

2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.

Será promovido em Matemática ao 6º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos objetivos desenvolvidos e verificados.

## MEC - SESU - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

CURSO: Matemática

6º PERÍODO

DISCIPLINA: Matemática VI

2º SEMESTRE/84

## OBJETIVO GERAL

Capacitar o aluno a construir gráficos, interpretar e resolver problemas sobre Funções, Limites e derivadas e associar tais conhecimentos nas disciplinas afins e/ou subsequentes.

**OBJETIVO 01** - Obter a função composta de duas ou mais funções, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 02** - Construir o gráfico de uma função definida por duas ou mais sentenças com acerto de 70%.

**OBJETIVO 03** - Construir o gráfico de uma função modular, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 04** - Calcular limites de funções algébricas, quando a variável tende para um valor finito, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 05** - Calcular limites de funções algébricas, quando a variável tende para um valor infinito, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 06** - Calcular limites de funções trigonométricas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 07** - Calcular limites de funções exponenciais e logarítmicas, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 08** - Calcular os limites laterais de uma função num ponto de descontinuidade, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 09** - Determinar os pontos de descontinuidade de uma função representando-a graficamente com acerto de 70%.

**OBJETIVO 10** - Obter a função derivada de uma função dada, aplicando o método geral de derivação, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 11** - Obter a derivada primeira de funções algébricas, aplicando as fórmulas de derivação, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 12** - Obter a derivada primeira de funções exponenciais e logarítmicas, aplicando as fórmulas de derivação, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 13** - Obter a derivada primeira de funções trigonométricas e logarítmicas diretas e/ou inversas aplicando as fórmulas de derivação, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 14** - Obter derivadas de ordem superior de uma função, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 15** - Interpretar geometricamente e cinematicamente a derivada de uma função, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 16** - Calcular limites de funções, aplicando a regra de L'HOSPITAL, com acerto de 70%.

**OBJETIVO 17** - Determinar os pontos de máximo, mínimo e de inflexão de uma função, caso existam, com acerto de 70%.

## MATERIAL ESCOLAR

1. LIVRO TEXTO: Matemática - 3ª série, 2º grau; De: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e mais 5 autores.

2. Caderno de 100 folhas para tarefas. Caderno ou bloco para apontamentos de aula.

## INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES

1. O aluno só poderá assistir à aula se portar o Livro Texto.

2. A apresentação de exercícios passados como tarefa a domicílio, na data fixada, é condição essencial para o aluno fazer os testes dos respectivos objetivos.

Será promovido ao 7º período o aluno que alcançar um mínimo de 60% dos objetivos desenvolvidos e verificados.

**ANEXO P**

**DOC. 15 – Apostila de geometria espacial confeccionada pelos professores da ETFPR. Biblioteca da UTFPR**

OBJETIVO 1 - POLÍGONOS REGULARES

1. POLÍGONO CONVEXO

Um polígono é CONVEXO quando toda reta que passa por dois vértices consecutivos, deixa todos os outros vértices num mesmo semi-plano. Caso contrário, é chamado NÃO CONVEXO

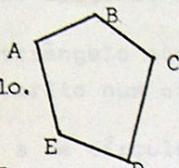
2. POLÍGONOS REGULARES

Um polígono convexo é REGULAR quando for equilátero e equiângulo.

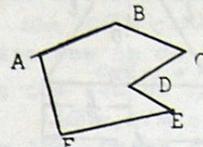
3. POLÍGONO INSCRITO E CIRCUNSCRITO:

Um polígono está INSCRITO num círculo quando todos os seus vértices pertencem à circunferência do círculo,

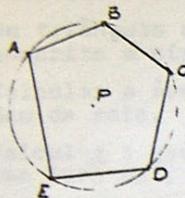
Um polígono está CIRCUNSCRITO num círculo quando todos os seus lados são tangentes à circunferência do círculo.



POLÍGONO CONVEXO

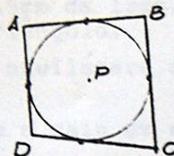


POLÍGONO NÃO CONVEXO



O polígono está INSCRITO

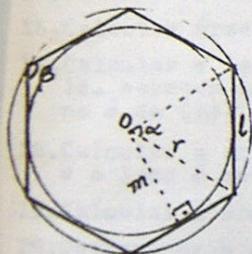
O círculo está CIRCUNSCRITO



O polígono está CIRCUNSCRITO

O círculo está INSCRITO

4. ELEMENTOS DO POLÍGONO REGULAR



LADO(l) é o segmento de reta que une dois vértices consecutivos.  
 RAIO(r) é o segmento de reta que une o centro do polígono com um vértice. Ou é o raio do círculo circunscrito.

APÓTEMA(m) é o segmento de reta que une o centro do polígono com o ponto médio de um dos lados. Ou, é o raio do círculo inscrito.

ÂNGULO CENTRAL( $\alpha$ ) é o ângulo formado por dois raios consecutivos.

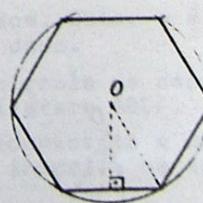
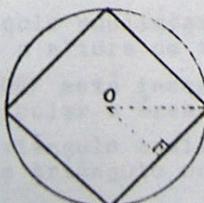
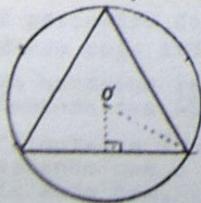
ÂNGULO INTERNO( $\beta$ ) é o ângulo formado por dois lados consecutivos.

5. RELAÇÕES MÉTRICAS NOS POLÍGONOS REGULARES INSCRITOS

a) TRIÂNGULO EQUILÁTERO

b) QUADRADO

c) HEXÁGONO REGULAR



## EXERCÍCIOS - DBJ. 1 - POLÍGONOS REGULARES

1. Um quadrado está inscrito numa circunferência com 6m de raio. Calcular o lado, o apótema e o perímetro.  $6\sqrt{2} \text{ m}, 3\sqrt{2} \text{ m e } 24\sqrt{2} \text{ m}$
2. O lado de um quadrado mede  $3\sqrt{2} \text{ m}$ . Obter o raio e o apótema.  $3 \text{ m e } \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ m}$
3. O lado de um hexágono regular tem 5m. Obter o apótema.  $\frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ m}$
4. O apótema de um hexágono regular mede 5m. Obter o raio e o perímetro.  $10\sqrt{3} \text{ m e } 30\sqrt{3} \text{ m}$
5. Um triângulo equilátero tem 5m de apótema. Calcular o seu raio, o lado e o perímetro.  $10 \text{ m}, 10\sqrt{3} \text{ m e } 30\sqrt{3} \text{ m}$
6. Obter o raio e o apótema de um triângulo equilátero com 6m de lado.  $2\sqrt{3} \text{ m e } \sqrt{3} \text{ m}$
7. Um triângulo equilátero está inscrito num círculo com 14m de raio. Calcular o lado, altura e apótema.  $14\sqrt{3} \text{ m}, 21 \text{ m e } 7 \text{ m}$
8. O lado do quadrado circunscrito a um círculo mede 10m. Obter o perímetro do hexágono reg. inscrito no mesmo círculo.  $30 \text{ m}$
9. O perímetro de um hexágono regular mede 36m. Obter o lado do triângulo equilátero inscrito no mesmo círculo que o hexágono.  $6\sqrt{3} \text{ m}$
10. O perímetro do hexágono regular circunscrito a um círculo tem  $12\sqrt{3} \text{ cm}$ . Calcular o raio.  $3 \text{ cm}$
11. Um triângulo equilátero tem 15cm de lado. Obter o raios dos círculos inscritos e circunscritos ao triângulo.  $\frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ cm e } 5\sqrt{3} \text{ cm}$
12. Calcular a área do triângulo equilátero circunscrito a um círculo com 3cm de raio.  $27\sqrt{3} \text{ cm}^2$
13. Calcular o apótema, o lado, e o raio de um triângulo regular cuja área tem  $50\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .  $\frac{5\sqrt{6}}{3} \text{ cm}, 10\sqrt{2} \text{ cm e } \frac{10\sqrt{6}}{3} \text{ cm}$
14. Obter a área do quadrado inscrito no círculo com 8cm de raio.  $128 \text{ cm}^2$
15. Obter o apótema e o raio do quadrado cuja área tem  $40 \text{ m}^2$ .  $\sqrt{10} \text{ m e } 2\sqrt{5} \text{ m}$
16. Calcular área do hexágono regular inscrito no círculo com 10m de raio.  $150\sqrt{3} \text{ m}^2$
17. Calcular o lado e o apótema de um hexágono regular inscrito num círculo, sabendo que a diferença entre a área do círculo e a área do hexágono é de  $(18\sqrt{7} - 27\sqrt{3}) \text{ cm}^2$ .  $3\sqrt{2} \text{ cm e } \frac{3\sqrt{6}}{2} \text{ cm}$
18. Calcular a área do quadrado cuja diferença entre a medida da diagonal e o lado é de 5cm.  $(108 + 72\sqrt{2}) \text{ cm}^2$
19. Calcular a área do hexágono regular, cujo apótema tem  $\sqrt{3} \text{ m}$ .  $6\sqrt{3} \text{ m}^2$
20. Determinar o comprimento da circunferência, sabendo que a área do hexágono regular nela inscrito é de  $6\sqrt{3} \text{ m}^2$ .  $4\pi \text{ m}$
21. Os lados de dois hexágonos regulares são, respectivamente, de 6 cm e 10 cm. Determinar o lado de um terceiro hexágono regular, cuja área seja a diferença entre as áreas dos hexágonos dados.  $8 \text{ cm}$
22. O perímetro de um triângulo equilátero mede 18cm. Obter a área do quadrado cujo lado é igual a altura do triângulo dado.  $27 \text{ cm}^2$
23. Um hexágono regular ABCDEF está inscrito num círculo de centro O. Sabendo que  $AB = 4 \text{ cm}$ , calcular a área do quadrilátero ASOF.  $8\sqrt{3} \text{ cm}^2$
24. Calcular a área de um triângulo equilátero circunscrito a um círculo, sabendo que o apótema do triângulo equilátero inscrito no mesmo círculo mede 8cm.  $768 \text{ cm}^2$
25. Calcular a diferença entre as áreas de dois hexágonos regulares, um inscrito e outro circunscrito num círculo de 8cm de diâmetro.  $83 \text{ cm}^2$

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)