SIMONE MAREN GUNTHER

A MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA MECÂNICA EM UNIVERSIDADES PARANAENSES

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná na área temática: Práticas Pedagógicas: elementos articuladores.

Orientadora: Profª Dra. Ieda Viana

CURITIBA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na fonte
Biblioteca "Sydnei Antonio Rangel Santos"
Universidade Tuiuti do Paraná

G926 Gunther, Simone Maren.
A matemática nos Cursos Superiores de Engenharia Mecânica em Universidades Paranaenses/ Simone Maren Gunther; orientador Profª. drª Ieda Viana.
104f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tuiuti do Paraná
Curitiba, 2016

1. Matemática. 2. Ensino superior. 3. Engenharia mecânica. I. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação/ Mestrado em Educação. II. Título.

CDD – 510

TERMO DE APROVAÇÃO

SIMONE MAREN GUNTHER

A MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA MECÂNICA EM UNIVERSIDADES PARANAENSES

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná.

Curitiba, 01 de abril de 2016.

_____
Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade Tuiuti do Paraná.

Profa. Dra. Iêda Viana – Presidente da Banca

Assinatura

Prof. Dr. Geyso Dongley Germinari — Membro Titular UNICENTRO/PR

Assinatura

Profa. Dra. Maria Cristina Borges da Silva — Membro Titular UTP

Assinatura

AGRADECIMENTOS

Ao Ser Supremo, pela vida e a possibilidade de empreender esse caminho evolutivo, por propiciar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

A MINHA FAMÍLIA, especialmente ao meu esposo e incondicional companheiro.

AOS AMIGOS de Mestrado que compartilharam comigo esses momentos de aprendizado.

A MINHA ORIENTADORA, Profª Drª Ieda Viana, um agradecimento carinhoso por todos os momentos de paciência, compreensão e competência.

AOS PROFESSORES do Programa de Pós-Graduação da UTP que fizeram parte deste caminhar.

Quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado [...] Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender [...] Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa.

Paulo Freire

RESUMO

O presente estudo teve como objeto a disciplina de matemática no ensino superior com foco nos cursos de Engenharia Mecânica de duas universidades paranaenses. O interesse pelo tema veio do misto da vivência como estudante de engenharia e da prática de professora de matemática, em busca do sentido das disciplinas matemáticas no futuro escolar e profissional. O estudo objetivou avaliar a problemática da prática escolar cotidiana nestes cursos e possibilitou identificar e analisar as dificuldades enfrentadas por professores e alunos para lidar com os conceitos matemáticos. Utilizou-se de uma reflexão teórica com base em pesquisa bibliográfica caracterizada pela análise e síntese da informação disponibilizada por estudos relevantes publicados sobre o tema. Foi realizada uma pesquisa de campo através da aplicação de um questionário não identificado para os alunos dos cursos de Engenharia Mecânica nas duas universidades escolhidas como local da pesquisa. A análise dos resultados permitiu verificar a forma como os professores de matemática do ensino superior de Engenharia Mecânica relacionam o conteúdo ministrado aos assuntos específicos das disciplinas profissionalizantes.

Palavras-chave: Matemática. Ensino Superior. Engenharia Mecânica.

ABSTRACT

The present study had, as main object, the discipline of mathematic in graduation courses, with a focus in Mechanical Engineering of two Universities in State of Paraná. The interest in the theme came from the joint experience, as an engineering student and as a math teacher, in search of the meaning of mathematical disciplines in school and professional future. The study was made to evaluate the problems of everyday school practice in these courses, and made possible to identify and analyse the difficulties faced by teachers and students to deal with the mathematical concepts. Was used a theoretical reflection based on bibliographical research characterized by analysis and synthesis of information provided by relevant studies published on the subject. A field research was made using an unidentified questionnaire for students of the Mechanical Engineering course at the both Universities. The analysis of the results has shown how the mechanical engineering math's teachers relates the content to the specific issues of vocational disciplines.

Key words: Mathematic. Higher Education. Mechanical Engineering.

LISTA DE SIGLAS

CES	Comissões de Especialistas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA	Conselho Regional de Engenharia
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DEMEC	Departamento de Engenharia Mecânica
FFCL	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FFLCH	Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
FNFI	Faculdade Nacional de Filosofia
IES	Instituições de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SESU	Secretaria de Educação Superior
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **10**

2 A EDUCAÇÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL **15**

2.1 A EDUCAÇÃO NOS PERÍODOS COLONIAL E IMPERIAL 15

2.1.1 Educação no Brasil colônia: das escolas jesuíticas às escolas estatais 16

2.1.2 A educação no Brasil Imperial 20

2.2 A EDUCAÇÃO NA REPÚBLICA 23

2.3 O ENSINO SUPERIOR NO BRASIL 33

2.4 A INSTALAÇÃO DOS PRIMEIROS CURSOS E UNIVERSIDADES 34

2.5 O ENSINO DA MATEMÁTICA 36

3 OS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA 53

3.1 OS CURSOS DE ENGENHARIA EM CURITIBA 56

3.1.1 Universidade Pública 56

3.1.2 Universidade Privada 58

4 O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DO BRASIL 60

4.1 A Questão do Currículo 60

5 O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA 71

5.1 BREVE PANORAMA DA POLÍTICA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL 71

5.2 AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA 76

5.3 APRENDIZAGEN MATEMÁTICA 86

5.4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS NA PESQUISA DE CAMPO 88

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 95

REFERÊNCIAS 97

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objeto a disciplina de matemática no ensino superior com foco nos cursos de Engenharia Mecânica de duas universidades, localizadas na cidade de Curitiba - Paraná, sendo uma pública e outra privada. Esta escolha é para possibilitar a comparação dos resultados da pesquisa entre diferentes formas de organização administrativa e curricular. As disciplinas matemáticas têm sido, ao longo da história, consideradas como difíceis, elitistas e tantos outros adjetivos cabíveis. Mas também reconhecidas como necessárias, imprescindíveis mesmo para tantas outras disciplinas se desenvolverem. Nas engenharias de forma geral e particularmente na engenharia mecânica, que é objeto desta pesquisa, a matemática se faz presente com grande força, seja servindo de base para as físicas, seja em aplicações diretas ou indiretas nas disciplinas técnicas. A matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cultural das pessoas na sua inserção no sistema de referências do grupo ao qual pertencem. Porém, a maneira como tem sido ensinada, desde a infância, provoca grandes danos em relação ao seu aprendizado. Surge assim o interesse por esta pesquisa.

O estudo objetiva avaliar a problemática da prática escolar cotidiana nestes cursos e procura identificar e analisar as dificuldades enfrentadas por professores e alunos para lidar com os conceitos matemáticos. A pesquisa procura responder à pergunta: “Os professores de matemática do ensino superior de Engenharia Mecânica buscam relacionar o conteúdo ministrado aos assuntos específicos das disciplinas profissionalizantes?”.

Neste estudo, foi verificada a metodologia do ensino da matemática nos cursos superiores de engenharia e seu uso nas disciplinas profissionalizantes. O interesse pelo tema vem do misto da vivência como estudante de engenharia e da prática de professora de matemática, em busca do sentido das disciplinas matemáticas no futuro escolar e profissional. Para tanto, buscou-se saber sobre o início do ensino da matemática no Brasil, como este se dá em toda a trajetória até o ensino superior e de que forma ocorre a contextualização deste nos cursos superiores de engenharia.

Trata-se de uma reflexão teórica com base em pesquisa bibliográfica caracterizada pela análise e síntese da informação disponibilizada por estudos relevantes publicados sobre o tema. Além disso, foi realizada uma pesquisa de

campo através da aplicação de um questionário não identificado de fácil entendimento para os alunos do curso de Engenharia Mecânica das universidades, uma pública e outra particular, escolhidas como local da pesquisa. Os dados obtidos a partir deste instrumento foram analisados por meio de gráficos gerados pelo programa Microsoft Excel®. Antes de responder ao questionário cada aluno assinou um termo de consentimento livre e esclarecido. A análise das respostas foi feita tomando-se como metodologia a análise de conteúdo de Franco (2012, p. 12) que a define como "mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada". Ainda segundo a autora, sobre o conteúdo da mensagem:

> [...] o que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado, e/ou simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo, seja ele explícito e/ou latente. A análise e a intepretação dos conteúdos são passos (ou processos) a serem seguidos. E, para o efetivo caminhar neste processo, a contextualização deve ser considerada como um dos principais requisitos, e mesmo como pano de fundo para garantir a relevância dos sentidos atribuídos às mensagens. (2012, p. 17)

O ensino da Matemática há muito tempo vem sendo alvo das atenções sociais, especialmente após as demandas decorrentes da industrialização. Atualmente, a disciplina vem ocupando lugar de destaque, sobressaindo-se entre as demais, pelo baixo rendimento escolar, preocupando pais, alunos e professores (ALMEIDA, 1993).

Sendo a Matemática "aquilo que se revela do mundo", como veicula Bicudo (1987, p. 10), são fundamentais, os atos mentais de intuir, imaginar, fantasiar, refletir, raciocinar, contar, medir, relacionar entre outros. Atos estes presentes nas atividades que geram o conhecimento matemático. Mostra-se assim a necessidade de integração da Matemática com as demais áreas do conhecimento, não a destituindo do cotidiano do aluno, para não queimar etapas necessárias à estruturação do pensamento. Nesse sentido, um dos maiores compromissos do professor é orientar para uma educação matemática que é considerada um sistema de conhecimentos, intuições, planos de formação e finalidades formativas que conformam uma atividade social complexa e diversificada relativa ao ensino e aprendizagem da Matemática, preparando o aluno para ser crítico, criativo e autônomo.

As Diretrizes Curriculares Nacionais focalizam os princípios pedagógicos da interdisciplinaridade, da contextualização, da identidade, da diversidade e autonomia, redefinindo, de modo radical, a forma como têm sido realizadas a seleção e organização de conteúdos e a definição de metodologias nas escolas do país. Tem-se então, ao ensinar matemática, o desafio de assegurar a abordagem global da realidade, em que a valorização é centrada, não no que é transmitido, e sim no que é construído (BRASIL, 1998).

O cenário atual mostra que um número crescente de alunos não gosta da disciplina de matemática, não entende para que estudá-la e não compreende verdadeiramente a sua relevância. Ao mesmo tempo alguns professores mostram-se igualmente descontentes, queixam-se dos programas que são extensos, pouco flexíveis e abstratos.

Diante do descontentamento, que não é recente, Piaget (1987) desenvolveu uma teoria bastante complexa na busca de explicação sobre a gênese do conhecimento. Para ele todos os indivíduos, independentemente da cultura e da condição social podem passar pelo mesmo processo de desenvolvimento, que ocorre em 4 (quatro) estágios: sensório motor, pré-operatório, operacional concreto e das operações formais. Isto, porém, não ocorre em ordem linear uma vez que cada estágio inicia pela reorganização dos anteriores, e esse processo pode ser retardado, ou mesmo bloqueado, conforme as interações estabelecidas.

Os estágios de desenvolvimento do conhecimento fornecem indicadores para a definição da complexidade da situação, ou seja, fornecem condições de aprendizagem favorável ao atual estágio de desenvolvimento do aluno. Assim, para Piaget (apud LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992), aprender é atuar sobre o objeto da aprendizagem para compreendê-lo e modificá-lo. Ou seja, é necessária uma contínua adaptação ao meio externo, aprende-se quando se entra em conflito cognitivo, quando há a confrontação de ideias e situações de algo que não se sabe qual a melhor solução ou resposta. O individuo procura assim encontrar o equilíbrio e, para isso, precisa passar por importante processo de adaptação, pelo qual o sujeito adquire o conhecimento entre os processos de assimilação e acomodação.

A assimilação refere-se à ação do sujeito sobre o meio físico e/ou social e, portanto, depende da iniciativa pessoal para a construção do conhecimento. Por meio da incorporação, a estrutura de conhecimento existente se modifica de modo a acomodar-se a novos elementos, tal modificação é denominada acomodação.

Equilíbrio é o processo de organização das estruturas cognitivas num sistema coerente, interdependente, que possibilita ao indivíduo a adaptação à realidade. É a partir deste entendimento que as situações de aprendizagem baseiam-se em jogos e desafios, nos quais o sujeito é defrontado com um problema novo para resolver.

Outro autor que procurou estudar o processo cognitivo, trazendo mudanças de cenário na educação foi Vygotsky com a teoria sócio-interacionista que se encontra em voga nos dias de hoje. Seus pontos chave, enumerados por Rabelo e Lorenzato (1994), que causam impacto ao desenvolvimento de situações de aprendizagem são que a aprendizagem está fortemente ligada à cultura e à interação social do indivíduo; que o desenvolvimento cognitivo é condicionado conforme os intervalos de idade (Zona Proximal de Desenvolvimento); e por fim que o desenvolvimento cognitivo completo depende do meio social em que o indivíduo está inserido. Assim, Vygotsky redefiniu as formas de aprendizagem cooperativa.

Baseando-se nessas teorias, deve-se ver a matemática como forma dinâmica de conhecimento. A resolução de problemas inclui a maneira de dar significado à linguagem matemática e deve ser central na vida escolar de tal modo que os alunos possam explorar, experimentar e organizar, criando um conhecimento novo no decurso das suas vidas.

Para dar conta dos objetivos da pesquisa, o trabalho foi organizado em uma introdução, quatro capítulos e as considerações finais.

A introdução apresenta o trabalho onde aparecem os objetivos, a justificativa, a explicitação da metodologia e os autores que forneceram subsídios teóricos para cada um dos capítulos.

No primeiro capítulo procura-se contextualizar historicamente a educação e o ensino da matemática no país, através de pesquisa na literatura que foi consultada.

O segundo capítulo é dedicado ao ensino superior no Brasil, como foi seu início e os primeiros cursos de engenharia aqui instalados, com breve histórico dos cursos de engenharia das duas universidades pesquisadas, a pública e a privada.

No terceiro capítulo faz-se um breve histórico sobre o ensino da matemática nos cursos superiores no Brasil.

No quinto capítulo o foco é o ensino da Matemática nos cursos superiores de engenharia. Também discorre sobre as diretrizes curriculares para os cursos superiores de engenharia, discutem-se aspectos teóricos sobre a aprendizagem da matemática e se analisam os dados coletados na pesquisa de campo.

A última parte da pesquisa apresenta as considerações finais que foram observadas durante o estudo deste trabalho.

2 A EDUCAÇÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

É possível afirmar que pelas instituições escolares pode-se compreender a história da educação, mas, para tanto, faz-se necessário que a pesquisa investigue um espectro mais amplo no qual a escola/instituição está inserida. Em outras palavras, a História da Educação pode ser possível pela via da História das Instituições, desde que se demonstrem as relações sociais mais amplas, os sistemas escolares, as políticas educativas e seu reflexo no meio escolar (WERLE; SÁ BRITO; COLAU, 2007).

Segundo Pereira, (2015, p.12) para se conhecer a função socializadora da escola, primeiramente há que se duvidar das certezas; em segundo lugar, existe a necessidade de dirigir o olhar para a história da instituição escolar e ir além das evidências; em seguida, descobrir nesta história quais as influências, na formação dos seres humanos e no seu aprender, das práticas materiais das instituições, não só da escola; depois estar atento às transformações que ocorrem no nível macro (na economia, na política, na cultura imposta, no aumento da pobreza e na deterioração na vida das pessoas) e o que elas causam à formação dos seres humanos. O maior destes desafios é tornar o olhar capaz de enxergar a escola entre o passado e o futuro.

Assim, para melhor compreender o desenvolvimento do ensino da matemática em duas instituições universitárias paranaenses será visto, inicialmente, um breve histórico da educação nos períodos colonial e imperial, a educação no período republicano a partir do século XX e, em seguida, faremos uma retrospectiva histórica do ensino da Matemática no país.

2.1 A EDUCAÇÃO NOS PERÍODOS COLONIAL E IMPERIAL

O período colonial brasileiro, baseado na grande propriedade e na mão-de-obra escrava, contribuiu para o florescimento de uma sociedade altamente patriarcal caracterizada pela autoridade sem limite dos donos de terras. O estilo medieval europeu da cultura transmitida pelos jesuítas correspondia às exigências necessárias para a sociedade que nascia do ponto de vista da minoria dominante.

A organização social do período colonial e o conteúdo cultural se relacionavam harmonicamente. A sociedade latifundiária, escravocrata e aristocrática, sustentada por uma economia agrícola e rudimentar, não necessitava de pessoas letradas e nem de muitos para governar, mas sim de pessoas iletradas e submissas. Neste contexto, só mesmo uma educação humanística voltada para o espiritual poderia ser inserida, ou seja, uma cultura que acreditavam ser neutra.

2.1.1 Educação no Brasil colônia: das escolas jesuíticas às escolas estatais

O período colonial brasileiro situa-se entre os anos de 1500 e 1822. Nessa época, a educação estava atrelada ao ensino religioso, trazido para o novo continente pelos jesuítas, religiosos ligados à Igreja Católica, que possuíam a missão de catequizar os indígenas, segundo os preceitos da religião cristã católica. No ano de 1549, desembarcam no Brasil os primeiros jesuítas, sob o comando do padre Manoel de Nóbrega, juntamente com o primeiro governador-geral, Tomé de Souza. Após quinze dias da chegada, os religiosos erigiram a primeira escola elementar brasileira, em Salvador (PAIVA, 2003).

São notáveis os ensinamentos de Saviani (2010), que revelam haver já, no território brasileiro, um processo de educação dos índios para com suas crianças. Este processo se dava no transcurso de toda a vida do indivíduo, mesmo este já tendo se tornado um adulto. Os indígenas viviam em comunidades que se sustentavam na economia natural e de subsistência, as comunas. A educação não conhecia divisão por classes sociais e todos, de maneira igualitária, tinham acesso ao ensino, sendo a diferenciação somente na distribuição do que aprendiam, realizada de acordo com o sexo.

Ainda conforme os escritos do autor, a educação realizada pelos indígenas era acessível a todos e a transmissão do conhecimento se dava de modo direto na vivência e práticas cotidianas. “As preleções dos principais eram muito importantes pela experiência dos membros mais velhos das tribos. Os índios aprendiam de forma espontânea e não programada” (SAVIANI, 2010, p. 36-7). Os índios aprendiam pela força da tradição, da ação e do exemplo. Todavia, reforça o autor,

não se pode falar em pedagogia da educação indígena, pois não havia uma sistematização ou mesmo reflexão sobre as práticas efetivadas naquele processo.

Entre os jesuítas de ação destacada no processo de educação/catequização no Brasil-colônia, emerge a figura de José de Anchieta, um dos primeiros a desembarcar no novo território. Fundador de colégios, entre os quais o Colégio de Piratininga, foi também missionário no Rio de Janeiro e compôs a obra “A Arte da Gramática da Língua mais Usada na Costa do Brasil”, a primeira sobre a língua tupi, publicada em 1595, em Coimbra, Portugal. José de Anchieta foi figura importante na obra jesuítica, que no ano de 1570, contava com cinco escolas de instrução elementar, em Porto Seguro, Ilhéus, São Vicente, Espírito Santo e São Paulo de Piratininga; mais três colégios, no Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia. Neste mesmo ano, a presença dos jesuítas no Brasil-colônia era maciça, de norte a sul do território, principalmente na área litorânea (PAIVA, 2003).

Conforme estudos de Arcanjo (2010), no princípio, as escolas jesuíticas funcionavam através do plano de estudos criado por Manuel da Nóbrega: iniciava-se com a aprendizagem do português e, em seguida, pelos conhecimentos da doutrina cristã. Após, os catequizandos eram encaminhados às escolas para aprenderem a ler e escrever e onde tinham acesso, ainda, ao canto orfeônico e à música instrumental. Encerrado esse período, recebiam instrução profissional e agrícola e aprendiam a língua latina. Tempos depois, as escolas jesuíticas foram regulamentadas, por meio de um documento, a *Ratio Studiorium*, escrito por Inácio de Loyola, o fundador da Companhia de Jesus.

A *Ratio Studiorium* criou um programa de estudos que se iniciava com um curso voltado para a área de humanidades, passando por um curso de filosofia e, por último, de teologia. Aqueles que desejavam seguir profissões liberais, como de médico, engenheiro e advogado, deveriam estudar em Portugal, na Universidade de Coimbra, a mais famosa nas áreas das ciências jurídicas e teológicas e na França, na Universidade de Paris, muito conceituada na época na área da medicina (ARCANJO, 2010).

É interessante observar que os jesuítas trabalharam em duas frentes na educação da era colonial: de um lado, as escolas e os colégios que atendiam os

órfãos portugueses e os filhos da elite colonial, sendo estes últimos, no final de um ciclo, enviados à metrópole para concluírem seus estudos nas universidades europeias; de outro, as chamadas reduções, que existiam com a finalidade de proteção aos índios das investidas dos bandeirantes, interessados na escravização dos nativos, bem como em proporcionar a estes educação e catequização (PAIVA, 2003). A redução mais conhecida foi a de São Miguel Arcanjo, localizada no Rio Grande do Sul.

As missões jesuíticas na América eram aldeamentos indígenas, organizados e administrados pelos jesuítas. Em 1630, existiam vinte missões no Brasil, abrigando cerca de setenta mil indígenas, que tinham como objetivo principal criar uma sociedade moldada pelos ideais cristãos. Outro aspecto de destaque destas missões era que estas permitiam que os padres encontrassem povos anteriormente visitados que, pelo caráter de mobilidade de muitas tribos, muitas vezes se perdiam, não podendo dar sequência ao processo civilizatório-educacional (XAVIER, 1994).

O objetivo maior dessas missões, no entanto, era a conversão dos indígenas, por meio do processo educativo. Inicialmente, os jesuítas implantaram o ensino profissional no interior das missões para, depois, ministrarem o ensino elementar. Este se organizava em classes para contar, ler, soletrar, escrever e rezar em latim; com os pequeninos, os padres colhiam o material para o estudo da língua nativa. A ampliação da obra catequizadora se dava no intercâmbio entre as crianças indígenas e os padres, que ensinavam canções que, mais tarde, eram repetidas para os parentes na língua indígena (RUEDELL, 2005). Segundo Arcanjo (2010), um dos primeiros expedientes metodológicos que os jesuítas utilizaram na educação indígena, foi a música: por meio dela, os padres angariavam a atenção e a simpatia dos nativos e aprendiam o manuseio dos instrumentos deles, compondo na língua nativa canções que falavam de um deus cristão.

Outro recurso metodológico utilizado pelos padres era o teatro, da mesma forma como faziam com a música: utilizavam peças na língua tupi e também em português para contar as histórias dos santos, de anjos e do deus cristão, que ficaram conhecidas por “autos”; a dança, também presente na educação jesuítica, servia como comemorações de datas do calendário cristão. Por meio das apresentações de dança, os padres convidavam os nativos para as celebrações

(RUEDELL, 2005). Xavier (1994) argumenta que a maioria dos índios não percebia a religião mas, pouco a pouco, por meio da música, do teatro e da dança, os jesuítas introduziam no comportamento deles os rituais tipicamente cristãos.

Em 1759, após decreto do Marquês de Pombal, Primeiro-Ministro de Portugal, os jesuítas foram expulsos de todas as colônias portuguesas. Nesses territórios, os padres mantinham 36 missões, 25 residências e 17 colégios e seminários. Saviani (2010) resume o início do processo educacional no Brasil: de caráter estritamente colonizador, baseado na exploração da terra e na aculturação, esta estruturada na submissão forçada dos nativos à cultura do europeu e na catequização calcada na fé cristã.

Segundo Hilsdorf (2003), após a expulsão dos jesuítas, o Estado passa a assumir a educação, criando leis para regulamentar o ensino, cobrando impostos e realizando estatísticas. “A regra era abolir a influência da Companhia de Jesus” (p. 27); o governo português passou a contratar professores via concurso para atuar nas colônias, proibiam-se os livros dos jesuítas, criando-se outros, por meio da imprensa régia e novos métodos de ensino foram elaborados.

Em 1772, conforme Hilsdorf (2003) um alvará do marquês de Pombal criou as “aulas régias”, nas quais isoladamente se ensinaram primeiramente a gramática, o latim, o grego, a filosofia e a retórica, e, posteriormente, as disciplinas matemáticas: aritmética, álgebra e geometria. Eram aulas avulsas, e, em relação aos conhecimentos matemáticos, há indícios de que havia poucos alunos e, também, que era difícil conseguir professores.

Ainda de acordo com a autora, a composição dos grupos de escolares era razoavelmente heterogênea: os filhos da elite colonial e militar, bem como os ilegítimos de padres e aqueles que só tinham a filiação materna, o que denunciava sua origem das camadas populares ou negra, todos estudavam juntos nas escolas. Não havia interesse em formar estes últimos para o ingresso na universidade, ficando esta modalidade de ensino restrita aos filhos da elite colonial, que rumavam para a Europa, conforme já mencionado (HILSDORF, 2003). Aos demais, restavam os serviços da agricultura, os afazeres na igreja e os serviços públicos.

2.1.2 A educação no Brasil Imperial

Em 1822, o Brasil declarou sua independência de Portugal, deixando de ser sua colônia, para tornar-se um império. Todavia, tal panorama não trouxe modificações substanciais para a educação brasileira. Nesta época, observa-se a tentativa do poder público, em todas as esferas, para mudar a realidade educacional por meio de leis, o que, via de regra, não agregou os resultados esperados, por conta da própria falta de aporte financeiro estatal, o que evidenciava a ausência de compromisso político do poder público da época com a esfera educacional, quais sejam: qualificação dos professores, salários indignos, precariedade das instituições escolares, falta de material didático adequado, entre outros (FARIA FILHO; MIZUTA; PERIOTO, 2010).

Todavia, segundo chama a atenção Arcanjo (2010), é neste período que se tem um certo avanço em relação às legislações que irão regular a educação no Brasil Império. O quadro 1 abaixo mostra os principais diplomas legais da época, que introduziram algumas questões importantes em relação ao processo educacional no país.

Quadro 1 – Leis e Mudanças no Ensino do Brasil-Império

Decreto, de 1º de março de 1823	Introduziu na educação brasileira o método Lancaster, ou de ensino mútuo, em que estudantes com maior nível de aproveitamento passavam a auxiliar aqueles de menor. Eram chamados de monitores ou decuriões, responsáveis por até dez monitorias.
A Constituição Brasileira de 1824	Em seu art. 179, a Magna Carta brasileira garantia a instrução primária gratuita para todos os cidadãos.
A Lei de Instrução Pública, de 15 de outubro de 1827	Tal Lei garantia, em seu art. 1º, a existências de escolas em todas as cidades, vilas e localidades mais populosas, para ministrar o ensino das primeiras letras.

Fonte: Quadro criado pelo autor, a partir de dados encontrados em Arcanjo (2010).

Para Arcanjo (2010), estas leis representaram algum esforço de elevar a educação brasileira na ordem do dia. Entretanto, como apontam Silva e Mazzuco (2005), a própria composição da sociedade na época já representava um desafio a ser enfrentado para instituir um ensino de qualidade, democrático e de caráter universalizante: composta por uma aristocracia latifundiária escravocrata (senhores de engenho e cafeicultores), que representava a elite dominante; por colonos brancos e pobres, mestiços, negros escravos e semiescravos (os alforriados), que representavam a classe popular. O sistema produtivo era baseado no trabalho escravo e na produção de açúcar, tabaco, algodão, café, bem como no extrativismo vegetal.

A educação no Brasil oitocentista, conforme Holanda (2001), configurava-se como classista, restrita à classe dominante e fortemente impregnada de viés religioso, ainda de influências jesuítica e escolástica. Aos filhos dos colonos brancos, e somente do sexo masculino, oferecia-se uma parca iniciação às primeiras letras, com a finalidade de garantir a evangelização deles. Para o restante, a grande massa popular, não havia qualquer preocupação educacional. Basta observar os números apresentados por Romanelli (1985, p. 31), para se ter a clara ideia da situação educacional da maioria da população brasileira no período imperial: 1,8% da população possuía acesso à educação escolar; 85% de analfabetos e dos 15% restantes que eram alfabetizados, tem-se uma porcentagem ínfima daqueles que eram letrados.

O imperador D. Pedro II procurou descentralizar as responsabilidades na garantia do ensino primário e secundário, passando-os à competência das províncias, as quais, por sua vez, procuraram transferir a responsabilidade, principalmente pelo ensino primário, para os proprietários rurais (cafeicultores e senhores de engenho). Houve até certa tentativa do governo imperial em realizar alguns projetos visando à educação, como torná-la acessível a todos, “comungando com o discurso liberal que circulava principalmente na Europa o qual defendia a igualdade, preconizando escola para todos” (FARIA FILHO; MIZUTA; PERIOTO, 2010, p. 3).

D. Pedro II desejava fazer com que o Brasil progredisse e compreendia que por meio da educação seria possível o alcance de tal objetivo. Todavia, o que se

verificava era a pressão internacional dos países capitalistas centrais, que ansiavam por consolidar a dependência econômica do país. Sobre tal aspecto, escrevem os autores:

> A Inglaterra, além de forçar este país a taxar as tributações alfandegárias abaixo de 15%, com o dinheiro que emprestara para fomentar o desenvolvimento brasileiro para construção das estradas de ferro, aparelhamento dos portos marítimos, montagem das indústrias fabris, entre outros investimentos, obrigava indiretamente o Brasil a realizar cada vez mais empréstimos junto aos ingleses. Esses novos empréstimos já não eram para o fomento da infraestrutura brasileira, mas para simplesmente atenuar os juros da dívida (FARIA FILHO; MIZUTA; PERIOTO, 2010, p. 3).

Prado Junior (1986) informa que no ano de 1843, o Brasil foi obrigado a assumir parte da dívida da coroa portuguesa com aqueles países. Os onze empréstimos que foram efetuados entre 1852 e 1886, atingiram um total de 60 milhões de libras. Neste panorama, o que se viu na monarquia brasileira foi os imperadores lutando contra o imperialismo capitalista dos países que já haviam realizado suas revoluções industriais, concomitantemente à luta contra a reacionária e escravocrata elite dominante do Brasil Imperial.

Dessa forma, Faria Filho, Mizuta e Perioto (2010, p. 4) fazem uma síntese sobre as características da educação nos tempos do império brasileiro: classista, já que era destinada às elites; racista, por excluir do processo os negros, mesmo aqueles que já estavam em liberdade; de gênero, uma vez que direcionava-se somente à formação de homens, pois as mulheres ainda não haviam conquistado o seu espaço no campo político e econômico e dual, porque reforçava a hegemonia do bloco que detinha o poder e o aparelho estatal. O imperador D. Pedro II buscou tornar a educação acessível para a grande massa, porém sucumbiu ante as investidas dos países capitalistas, como a Inglaterra e da própria elite rural escravocrata reacionária interna. “O governo imperial, cônscio de sua impossibilidade política ao delegar a sua responsabilidade com o ensino primário à aristocracia rural brasileira, estava aceitando, passivamente o atraso”. Em suma, o Brasil imperial não investiu na educação de sua população.

Na Europa o século XIX traz mudanças importantes nos conteúdos e na finalidade do ensino secundário em função da rápida expansão do conhecimento científico. Para Lorenz e Vechia (2011, p.116) “as contribuições das ciências e o

desenvolvimento da tecnologia foram fatores que influenciaram o pensamento dos defensores quer do ensino clássico-humanístico, quer do ensino moderno cientifico". Estes debates entre o ensino clássico-humanista e o ensino moderno ou científico refletiram no ensino brasileiro.

Os legisladores brasileiros procuraram trazer as tendências europeias na organização do ensino secundário, particularmente no Collegio de Pedro II. Segundo Lorenz e Vecchia (2011, p.121 apud DORIA, 1937, p. 42)

> O plano de estudos então adotado tinha por objetivo conduzir o aluno ao ingresso nos cursos superiores, pois a Corte desejava formar pessoas que a dignificassem entre as nações ilustres. Para atingir essa meta, seu idealizador, o ministro Bernardo de Vasconcelos, consultou os estatutos de Colégios da Prússia, Alemanha, Holanda e o sistema de educação adotado por Napoleão I, e, de todos, aproveitou o que lhe parecia mais adequado às circunstâncias nacionais.

2.2 A EDUCAÇÃO NA REPÚBLICA

De acordo com Antunes (2010), no Brasil, graças a forte influência religiosa na educação, desde os tempos dos jesuítas (século XVI), o que se estendeu até o final do Império e os primeiros anos da Primeira República (século XIX), prevaleceu a tendência pedagógica tradicional, a qual, segundo já mencionado, baseava-se na transmissão cultural, concebendo o aluno como ser passivo do processo educacional; atribuindo caráter de dogmas aos conteúdos e tomando o professor como o centro da sistemática de ensino. Nesta tendência, as avaliações tinham a intenção de classificar os alunos e testar o que estes sabiam.

Libâneo (1992) publica que na década de 1920, porém, a tendência pedagógica tradicional começa a ser questionada e criticada, consequência do despontar da tendência Liberal Renovada Progressista, conhecida como Escola Nova. Esta tendência opôs-se mesmo à pedagogia tradicional, a qual ainda imperava no processo de ensino-aprendizagem nas escolas da época. Mizukami (1986) reforça que o chamado Movimento Escolanovista teve como expoentes os educadores Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho, Roquete Pinto, entre outros, que pretendiam uma escola renovada e que abarcasse toda a população infantil, na qual os alunos estariam no centro da sistemática de aquisição

do conhecimento escolar e se utilizasse uma metodologia ativa, envolvendo os alunos no processo de aprendizagem.

Para os escolanovistas, além do ensino se preocupar com a educação desde a infância e do deslocamento do lugar do aluno no processo de ensino aprendizagem, a aquisição da escrita era imprescindível na estruturação das capacidades fundamentais do indivíduo, assim como a leitura. Até então, a leitura oral era uma prática presente nos períodos que antecedem ao advento do Movimento Escolanovista; isto se devia, em grande parte, ao número reduzido de livros e letrados da época. Com a Escola Nova, a leitura passa a ser silenciosa, já que o seu domínio poderia possibilitar ao aluno o acesso a maiores informações e potencializar a ampliação da experiência pessoal do educando (VIDAL, 2003).

Destarte, atividades de leitura e escrita passaram a ser associadas e racionalizadas. O conhecimento provinha das experiências práticas dos alunos, razão pela qual os escolanovistas enfatizavam a necessidade da observação de fatos e objetos pelo educando, com a finalidade destes conhecê-los. Mizukami (1986) chama atenção para o caráter didaticista do movimento, uma vez que era atribuída grande importância aos aspectos didáticos do ensino.

Segundo já mencionado, apesar do Movimento Escolanovista ter penetrado o território brasileiro na década de 1920, foi somente em 1932 que aquele se tornou mais conhecido com a publicação do Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova, tendo como expoentes aqueles educadores supracitados, acrescentando-se a este grupo a participação de Cecília Meireles. Em 1960, o Movimento conheceu o seu apogeu e foi indiscutível a nova tendência que este trouxe para a prática do ensino nas escolas, introduzindo a modificação nos papéis do professor e do aluno, através do entendimento de que a educação se processa na pessoa, sendo o indivíduo quem aprende, o que torna o aluno um sujeito ativo (LIBÂNEO, 1992).

> [...] Entretanto, aluno ativo implica escola equipada com laboratórios e salas-ambiente, recursos didáticos que geram custos. Sendo a nossa escola pública carente de recursos, a implantação dessa proposta educativa tornou-se difícil. A maioria dos professores não estava bem preparada e se sentia insegura, ainda que a nova tendência marcasse o tom dos cursos de formação (ANTUNES, 2010, p. 61).

De fato, nessa época havia um certo sentimento de despreparo por parte dos professores em assumir as novas práticas propostas pela Escola Nova, ao mesmo tempo em que estes não queriam ser taxados como tradicionais. Tal panorama contribuiu para que aqueles profissionais deixassem de fazer, em sua prática pedagógica, o que sabiam e passassem a fazer o que não sabiam e, portanto, de forma pouco ou nada eficiente (SAVIANI, 2009).

Vidal (2003) assevera que a didática da Escola Nova encontrava-se concentrada na preocupação de como poderia ser facilitado o processo de ensino-aprendizagem, como meios para que o aluno proceda a uma participação ativa naquele mesmo processo, sendo respeitadas as suas características peculiares, bem como seus interesses e sentimentos, visando tornar a escola um lugar mais prazeroso e que ela retrate a vida da forma mais fidedigna possível.

Nas décadas que se seguiram, verificou-se uma maior influência da Psicologia na área da educação, o que fez com que os educadores passassem a apresentar propostas metodológicas não diretivas do ensino, ampliando-se a liberdade para o aprendizado. Tais propostas estavam embasadas nos trabalhos do psicólogo Carl Rogers (1902-1987), transferindo-se para as salas de aula seu ideal de consultório clínico: o papel do professor estaria bastante correlacionado à facilitação do processo de aprendizagem, o qual deveria fazer a mediação entre o aluno e conhecimento, sendo o educando o responsável pela condução do processo (VIEIRA, 2012).

De acordo com Constantino (2003), a proposta estruturada sob o viés da Psicologia pode levar o trabalho pedagógico a confundir-se com o psicológico, tornando o primeiro secundário. Certo é que há a necessidade de se auxiliar o aluno a se conhecer, relacionar-se e buscar a sua auto-realização; contudo, não no sentido terapêutico de tais perspectivas. A partir da década de 1960 (no Brasil, alguns anos mais tarde), quando as ideias defendidas por Carl Rogers chegaram à área da educação ocorreu uma completa confusão do papel do professor, na medida em que este passava a ser um especialista das relações humanas e atribuía-se maiores preocupações com as questões psicológicas, ficando, pois, as questões pedagógicas ou sociais relegadas a segundo plano. Dessa forma, nesse período

observa-se que o professor assume mais competências de um psicólogo que de um educador.

Num primeiro momento, como recorda Saviani (2009), esta tendência seduziu os professores. No entanto, ao notarem os seus papéis esvaziados enquanto educadores e cientistas da educação, aquelas tarefas foram delegadas aos orientadores educacionais e aos psicólogos escolares. O autor chama a atenção, no entanto, para um certo humanismo presente no ato educativo neste período, herança das prerrogativas dos escolanovistas, o qual foi paulatinamente sendo substituído por um enfoque mais tecnicista nas décadas seguintes.

De fato, entre os anos de 1960 e 1980, a didática personificou um enfoque teórico mais tecnicista, deixando de lado a perspectiva humanista das décadas anteriores e ideal dos escolanovistas. Neste diapasão, a centralização do ato educativo se desvia das questões interpessoais, para abrigar-se na dimensão do processo ensino-aprendizagem (VIDAL, 2003). Em terras brasileiras, vive-se um crescimento industrial interessante e a era do chamado milagre econômico, contexto no qual o sistema produtivo irá ditar as regras para a formação dos recursos humanos que atuarão nos processos industriais. À vista disto, as escolas passam a ser angariadas como celeiros privilegiados da mão de obra para as fábricas e a didática considerada uma estratégia objetiva, racional e neutra deste processo (TANURI, 2000).

Para Saviani (2009), a delimitação das questões educacionais reduzidas a uma abordagem estritamente técnica foi apontada como responsável pela noção ingênua e tecnicista da educação, a qual foi esvaziada de seu contexto sócio-histórico e eivada da ênfase dada aos conteúdos pedagógicos, do caráter científico da educação e da suposta neutralidade de procedimentos didáticos. Deste modo, o principal referencial para o ensino é a fábrica e através desta são construídas as práticas educativas e as conceituações voltadas à educação.

A didática de uma educação tecnicista guarda as características de racionalidade e burocracia dos sistemas produtivos, na qual a metodologia de ensino se baseia no treino e na repetição, tornando o ensino mecânico e também repetitivo. Neste âmbito, o papel do professor se restringe à verificação de competências para aplicação e desenvolvimento de diferentes técnicas por parte de seus alunos. A

didática tecnicista toma o erro como tentativa de acerto e, desta forma, importante, pois significava o interesse do educando em aprender; a incompetência e incapacidade deverão ser duramente repreendidas; as etapas da sistemática de aprendizagem, bem como os indicativos das fases do desenvolvimento do aluno devem ser constantemente verificadas; o erro funciona como processo útil na auto-avaliação dos educandos, todavia, gera a improdutividade, devendo ser evitado por meio de treinamento excessivo (ANTUNES, 2010).

O tecnicismo presente na didática das décadas de 1960 a 1980 caracterizava o arranjo mais simplificado da sequência do processo educacional, que se mostrava pela seguinte fórmula: objetivos/conteúdos/estratégias/avaliação. Neste caso, o docente passa a ser um administrador e, ao mesmo tempo, executor do planejamento, considerando-se aqui a previsão das ações a serem executadas e dos meios necessários para se atingir os fins previstos, de acordo com Vidal (2003). Tardif (2002), por sua vez, reforça que grande parte dos livros didáticos utilizados nas escolas, mesmo em dias atuais, são elaborados segundo esta tecnologia da instrução.

Por volta dos anos de 1980 foram ganhando corpo as tendências de caráter progressista, as quais se voltavam para propostas pedagógicas mais condizentes com os interesses das camadas populares da sociedade brasileira, conforme publica Saviani (2009). Tais tendências ficaram conhecidas como teorias críticas da educação. O autor reforça que anteriormente já havia existido movimentos para a formulação de propostas de educação popular: no começo do século XX, militantes socialistas, inspirados pelos ideais da Revolução Russa, propuseram movimentos de renovação educacional, os quais inspiraram muitos dos escolanovistas, que possuíam o ideal de superação de um ensino elitista e discriminador da época; em meados dos anos de 1960, diversos movimentos eclodiram em apoio à educação de adultos, gerando ideias pedagógicas e práticas educacionais de inspiração popular, que foram sistematizadas na tendência conhecida por Pedagogia Libertadora de Paulo Freire.

Sob uma outra perspectiva, De Bona e Drey (2013) trazem os conceitos de cooperação de Jean Piaget e de interação social de Vygotsky para a educação. Para Piaget, a interação entre o sujeito e o objeto, e a interação entre o sujeito e outros

sujeitos faz ocorrer a assimilação de um ao outro e a acomodação do primeiro em relação ao segundo. E dessa forma a relação entre ambos modifica o sujeito e o objeto do aprendizado ao mesmo tempo.

Ainda segundo as autoras, Vygotsky desenvolveu a ideia da cognição como uma atividade interacional interna que se constitui do exterior para o interior, ou seja, pela interação com o meio social o indivíduo se constitui, subjetivamente e constitui seus conhecimentos, originando o que ele chamou de interacionismo social. Para Vygotsky o meio não é considerado apenas o ambiente físico onde o indivíduo se encontra, mas consiste em um produto da interação entre características particulares do indivíduo e suas experiências e o contexto no qual este se encontra. O aprendizado ocorre ao longo da interação e é socialmente elaborado, sendo a linguagem e a reflexão o meio através do qual se dá o processo interacional gerador de desenvolvimento.

De acordo com Antunes (2010), na década de 1970, ainda que incipientes, as modificações ocorridas no contexto político-repressivo motivadas pelas lutas dos movimentos sociais contra o Regime Militar (1964-1985) e a busca por maior democratização da sociedade permitiram que se instaurassem discussões voltadas para a educação nas escolas, na esfera de uma perspectiva crítico-política das instituições sociais capitalistas da época. Isto posto, estudiosos, militantes políticos, educadores ligados à educação de cunho popular, pensadores, entre outros passaram a se interessar unicamente pela crítica e denúncia do papel ideológico e discriminador da escola em uma sociedade capitalista; já outros buscaram formular propostas e desenvolver trabalhos que tornassem possível uma escola voltada aos interesses das camadas populares da sociedade brasileira.

Saviani (2014) escreve que nessa época existiam duas correntes ideológicas relacionadas à educação brasileira por parte de estudiosos e militantes políticos: a correlacionada à crítica e à denúncia da função ideológica e discriminadora da escola na sociedade do capital; outra, que buscava, a partir de tais críticas, formular propostas e desenvolver estudos com a finalidade de tornar possível uma escola em articulação com os interesses das classes populares. Esta sistematização deu origem às chamadas Pedagogia Libertadora e Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos.

Para Marsiglia e Batista (2012), a Pedagogia Libertadora procurou retomar as propostas da educação popular dos anos de 1960, revisitando seus princípios e práticas, os quais poderiam ser introduzidos na educação formal das escolas públicas, diferentemente de sua concepção anterior, a aplicação de caráter extraescolar e não oficial na educação de adultos. Por sua vez, a Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos inspirava-se nos pressupostos teóricos do materialismo histórico-dialético e se constituía de um movimento pedagógico que se interessava pela educação popular, pela valorização da escola pública, pelo trabalho docente, por um ensino de qualidade para o povo e, especialmente:

> na acentuação da importância do domínio sólido por parte de professores e alunos dos conteúdos científicos do ensino como condição para a participação efetiva do povo nas lutas sociais (na política, na profissão, no sindicato, nos movimentos sociais e culturais) (Ibidem, p. 51).

Estas duas tendências pedagógicas podem ser consideradas progressistas, uma vez que propõem uma educação escolar crítica com o objetivo de proceder às transformações sociais e econômicas, isto é, de promover a superação das desigualdades sociais, consequência do modelo social capitalista de organização da sociedade. O que distingue ambas são os objetivos imediatos, os meios e as estratégias para se alcançar as metas gerais comuns (BACZINSKI, 2011).

A didática da Pedagogia Libertadora não apresenta uma proposta explícita, o que levava muitos de seus seguidores, compreendendo que toda didática (na época) se resumia ao caráter tecnicista, instrumental e prescritivo da educação brasileira, a partir da segunda metade da década de 1960 a recorrer a uma didática implícita, uma vez que o professor diante de uma sala de aula já se impôs uma tarefa de orientação à aprendizagem, o que representa um ato intencional. Sob essa perspectiva, a atividade escolar passa a ser centrada na discussão dos temas sociais e políticos do contexto da época, na qual professores e alunos se envolvem na análise das questões da realidade social, econômica, política e cultural da comunidade local, tendo em vista os seus recursos e necessidades efetivados pela ação coletiva no enfrentamento dessas perspectivas (SAVIANI, 2014).

De acordo com Marsiglia e Batista (2012), na Pedagogia Libertadora o trabalho escolar não se estrutura somente com base nos conteúdos de ensino já sistematizados: antes, no processo de participação ativa nas discussões, reflexões e

ações práticas sobre os problemas do contexto social imediato. É nesta ação que se realiza a discussão, os relatos de experiências vividas, a assembleia, a chamada pesquisa participante, o trabalho coletivo, entre outras iniciativas desta sistemática de ensino-aprendizagem.

Isto posto, surgem os temas geradores, os quais podem surgir sistematizados por conta dos efeitos da consolidação dos conhecimentos. Todo este conjunto de manipulações que visam alcançar algum resultado corresponde a uma didática que tem por finalidade desenvolver o processo educativo, na qual este surge como tarefa que se dá de modo intrínseco nos grupos sociais. À vista disto, o professor é o coordenador, instrutor ou mediador de atividades que se organizam em torno da ação conjunta com os seus alunos (BACZINSKI, 2011).

Conforme escritos de Pierre (1987), a Pedagogia Libertadora tem mostrado certo êxito quando empregada nos movimentos sociais, tais como sindicatos, associações de bairros e comunidades. Isto se deve ao fato de o trabalho ser realizado com adultos que já vivenciam uma prática política e cujo lócus abrigue e aprofunde o debate sobre aspectos da economia, da sociedade e da política, sob a orientação de intelectuais comprometidos com os interesses das classes trabalhadoras do país.

Baczinski (2011) informa que a aplicação da Pedagogia Libertadora nas escolas públicas, sobretudo nas do ensino de primeiro grau, não chegou a configurar-se em uma fórmula para orientação didático-pedagógica institucional em compatibilidade com as diferentes faixas etárias dos alunos, o seu desenvolvimento cognitivo e suas próprias características de aprendizagem.

A Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos, segundo informações de Libâneo (1995), institui que a escola deverá cumprir sua função social e política, qual seja: assegurar a difusão dos conhecimentos sistematizados a todos, sendo esta a condição para efetiva participação nas lutas sociais. Desta feita, as ações educativas não se resumem a instituir a problemática social cotidiana como conteúdos escolares. É necessário que os conhecimentos sistematizados sejam confrontados com as próprias experiências socioculturais e com a vida concreta dos alunos para que o domínio daqueles conhecimentos, das habilidades e capacidades mentais se

efetive nos alunos e estes se tornem capazes de organizar, interpretar e reelaborar suas experiências concretas em função dos interesses de classe; didaticamente, o ensino nesta pedagogia consiste na mediação dos objetivos, conteúdos e métodos, que busque assegurar a relação formativa entre alunos e matérias escolares, elemento decisivo da aprendizagem.

Enquanto a didática da Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos se destaca e seu objeto de estudo engloba a sistemática de ensino nas correlações com a aprendizagem, em outras palavras, as ações de ensinar e aprender formam uma unidade, guardando cada uma, porém, sua especificidade, a didática crítica tem como finalidade dirigir o processo de ensinar, segundo as finalidades sociopolíticas, pedagógicas e as condições e os meios formativos. Contudo, este direcionamento converge para a promoção da auto-atividade dos educandos, ou seja, a aprendizagem.

> Com isso, a Pedagogia Crítico-Social [dos Conteúdos] busca uma síntese superadora de traços significativos da Pedagogia Tradicional e da Escola Nova. Postula para o ensino a tarefa de propiciar aos alunos o desenvolvimento de suas capacidades e habilidades intelectuais, mediante a transmissão e assimilação ativa dos conteúdos escolares articulando, no mesmo processo, a aquisição de noções sistematizadas e as qualidades individuais dos alunos que lhes possibilitam a autoatividade (*sic*) e a busca independente e criativa das noções (GANDIN, 1995, p. 83).

Saviani (2014) complementa o argumento supra-exposto, escrevendo que a síntese proposta pelas pedagogias críticas é superadora, na medida em que define fins e meios da prática educativa por meio de seus vínculos com a dinâmica da realidade social, importando um posicionamento em relação aos interesses sociais em jogo no âmbito das interações sociais vigentes na sociedade. À vista disto, os conhecimentos teóricos e práticos da didática deverão mediar os vínculos entre o pedagógico e a docência, correlacionando o “para quê?” – quais opções político-pedagógicas estão em jogo – ao “como?” da ação educativa escolar, isto é, a prática da docência.

Na década de 1990, o Brasil conheceu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394/1996, que marcou a fase de transição para a Didática Construtivista, de forte caráter neoliberal, por isso mesmo conhecida como “didática individualista”, que se vincula à pedagogia das competências, conforme

escrevem Castanho e Castanho (2008). O último período abarcado por este capítulo, que buscou contextualizar historicamente a ciência do ensino-aprendizagem possui como marco a edição da referida lei. Segundo reforça Saviani (1997), o enfoque do diploma legal é neoliberal, o que acabou por sugestionar a educação brasileira segundo os pressupostos da teoria do livre mercado.

De acordo com Veiga (2004), atrelada a isso, encontra-se a noção da pedagogia das competências, a qual não tem por objetivo precípuo a formação de conceitos sobre a realidade nos alunos, mas prepará-los para decidirem sobre situações do cotidiano prático, ou seja, criar competência. Neste diapasão, a didática se configura desvinculada do contexto social mais amplo e contribui para a formação de um professor técnico, executor de atividades rotineiras, acríticas e burocráticas, compreendendo, ainda, perspectivas amplas de correntes e enfoques teóricos, entre os quais: o neo-behaviorismo; o cognitivismo computacional, que se baseia na teoria do processamento da informação; o construtivismo e o sócio-construtivismo; o simbolismo-interacionista e os pressupostos teóricos sobre o ensino eficaz e estratégico e sobre as competências docentes.

Nos dias atuais, o estudo dos paradigmas educacionais dos cursos de Pedagogia e demais licenciaturas buscam ampliar o conhecimento em relação à didática. Segundo Pimenta (2007), o desafio é fazer valer o protagonismo da didática, implicando na reconstrução da teoria na esfera da formação de docentes que estejam voltados para os estudos sobre o ensino, enquanto fenômeno complexo e prática na sociedade e, ainda, estejam dispostos a questionarem os problemas, visando às soluções efetivas, sem aceitarem as fórmulas prontas.

Ainda de acordo com a autora, a retomada da força da didática é imprescindível como superação da forte crise enfrentada pela didática no momento atual: a existência de um paradoxo entre uma maciça produção de conhecimento da área, com pesquisas nas universidades voltadas para o estudo da didática, em relação ao desinteresse pela matéria presente nos cursos de formação de professores nas instituições de educação superior e na própria contratação daqueles profissionais.

Desconsiderar o ensino, atividade educativa do professor, em sua formação é contribuir para a desqualificação dos resultados da escolaridade, especialmente na escola pública (PIMENTA, 2007).

Discute-se cada vez mais a utilização dos recursos tecnológicos como alavanca para o processo de ensino aprendizagem nas escolas no limiar do século XXI. Contudo, a didática na formação dos professores, principalmente para os de matemática, parece não contemplar a mediação das Tecnologias da Informação e da Comunicação como importante ferramenta na esfera do aprendizado, restando a este a mesma configuração tradicional de décadas passadas.

2.3 O ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

Conforme publicações de Barbosa (2014), desde a chegada dos portugueses ao Brasil em 1500 e por quase trezentos anos, as iniciativas na área da educação mais promissoras vieram dos jesuítas, como função catequizadora. Os altos funcionários da Igreja e da coroa, bem como os filhos dos grandes proprietários de terras iam para a Europa, a fim de obterem formação universitária, com destino, principalmente, a Coimbra. Algumas iniciativas isoladas, como a abertura do curso superior de Engenharia Militar no Rio de Janeiro, em fins do século XVII, não podem ser consideradas como o ingresso do país no ensino superior, uma vez que este, também, era um estabelecimento português.

Em 1592 houve uma tentativa de obter o *status* de universidade para alguns cursos do Colégio da Bahia com a justificativa de os estudos seguirem os programas da Universidade de Évora em Portugal. Em 1575, foram conferidos os primeiros graus de bacharel em Artes aos alunos que iniciaram o curso em 1572. No entanto a Metrópole nunca reconheceu estes estudos como universitários e em 1759 o Colégio foi fechado (VECHIA, LORENZ, 2012).

Hilsdorf (2003) escreve que somente em 1808, com a chegada da família real portuguesa no Brasil, foi que surgiu o primeiro interesse em criarem-se escolas médicas, inicialmente na Bahia e no Rio de Janeiro. Em fevereiro deste mesmo ano, surgiu o Colégio Médico Cirúrgico da Bahia, bem como a cadeira de Ciência Econômica e em abril, a cadeira de Anatomia é criada no Hospital Militar do Rio de

Janeiro. No ano de 1810, o príncipe regente assinou a Carta de Lei de 4 de dezembro, que criou a Academia Real Militar da Corte, que alguns anos mais tarde viria a se tornar a Escola Politécnica. Em 1820, por meio do Decreto de 12 de outubro, organizou-se a Real Academia de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil, que tempos depois se converteu na Academia das Artes.

De acordo com Pereira e Almeida (2011), o passado comprometido do nascimento do ensino superior no Brasil acabou por configurá-lo como isolado e profissionalizante, calcado num modelo de institutos solitários e de natureza elitista, uma vez que atendia somente os filhos da aristocracia colonial, impedidos de viajarem à Europa, por conta do bloqueio de Napoleão Bonaparte. Os primeiros cursos superiores brasileiros se voltaram ao ensino prático da engenharia militar e da medicina, sendo ministrados em instituições isoladas, o que impactou sobremaneira o futuro do ensino de graduação no país, como se verá em capítulos posteriores.

2.4 A INSTALAÇÃO DOS PRIMEIROS CURSOS E UNIVERSIDADES

Com a proclamação da independência, em 1822, observou-se um crescimento das escolas superiores no Brasil, contudo, sempre acompanhando o modelo de unidades desconexas e orientadas para a formação profissional. Hilsdorf (2003) elenca algumas tentativas de criação das primeiras universidades no Brasil: a Universidade de Pedro II, por meio de um projeto no ano de 1843 e a Universidade Visconde de Goiânia, em 1847, entre outras; entretanto, nenhuma delas passou da fase de projeto.

Em 1889 o Brasil torna-se uma República e exibe, em 1891, sua primeira Constituição. Todavia, a Magna Carta não fazia qualquer referência sobre o compromisso do novo governo republicano com o ensino superior. Alguns anos depois, em 1912, surge a primeira universidade brasileira, no Estado do Paraná, por força de movimentos locais. No entanto, esta primeira instituição só irá funcionar por três anos; em 1920, por meio do Decreto nº 14.343, de 7 de setembro, no Estado do Rio de Janeiro, é criada a Universidade do Rio de Janeiro, atualmente Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que compunha-se da Escola Politécnica, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Direito, esta surgindo a partir da fusão da

Faculdade Livre de Direito com a Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais (PEREIRA; ALMEIDA, 2011).

> O que unia estes cursos era, simplesmente, a Reitoria e o Conselho Universitário. Este modelo de universidade, onde há uma reunião de cursos isolados que têm como ligação entre si a Reitoria e não mecanismos acadêmicos ou administrativos, é a base de muitas das universidades brasileiras hoje em dia, que se constituem de instituições agregadas e não integradas (p. 22).

Segundo Souza (1991), a exceção desta estrutura institucional era a Universidade de São Paulo (USP), surgida após a Revolução de 1932. A USP congregou os cursos superiores existentes no Estado, tendo como elemento de ligação a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), ao invés da Reitoria ou de mecanismos administrativos. A FFCL seria a instituição de saber fundamental nas demais áreas do conhecimento humano e compensaria o isolamento das faculdades preexistentes, que se configuravam como independentes fisicamente e academicamente.

> A Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras viria integrar em uma base comum os ensinamentos de diversas áreas do saber, sendo a porta de entrada em qualquer dos outros cursos profissionalizantes. Além disso, a proposta da USP baseava-se em três vertentes, características da universidade moderna: ensino, pesquisa e extensão (p. 34).

Conforme Hilsdorf (2003), entre as décadas de 1950 e 1970, foram criadas as universidades federais em todo o Brasil, uma em cada unidade da Federação; estaduais, municipais e as particulares. A LDB de 1961 consagrou a descentralização do ensino superior no país, favorecendo sua expansão, o que se deu a partir dos anos de 1970, em que ocorreu um aumento no número de matrículas – de trezentos mil em 1970, para um milhão na década seguinte. Tal panorama deveu-se à concentração urbana e às exigências de melhor formação da mão de obra industrial e de serviços. O governo, impossibilitado de atender a esta crescente demanda por ensino superior, autorizou que o Conselho Federal de Educação aprovasse a abertura de milhares de novos cursos universitários em faculdades privadas.

O aumento expressivo da oferta de ensino superior, sem que houvesse um planejamento adequado, acarretou uma fiscalização insuficiente por parte do poder público, levando à queda da qualidade do ensino é à mercantilização nas instituições

privadas, o que fez com que estas assumissem para si uma visão negativa do ensino ofertado, panorama que persiste em dias atuais (BARBOSA, 2014).

Segundo Pereira e Almeida (2011), em relação à iniciativa privada, existe uma tendência de transformar os institutos isolados em universidades, uma vez que aqueles vêm mantendo um estilo de oferta de ensino superior em que os cursos se mantêm separados, sem integração acadêmica. “O modelo brasileiro de universidades que reúnem institutos isolados via uma Reitoria continua a se perpetuar no país” (p. 51).

2.5 O ENSINO DA MATEMÁTICA

A matemática, assim como qualquer sistema linguístico, utiliza-se de signos para comunicar significados matemáticos, sendo uma linguagem de abstração completa. Para Danyluk (2015, p. 25), “a leitura da linguagem matemática ocorre a partir da compreensão e da interpretação dos signos e das relações implícitas naquilo que é dito de matemática”. E não apenas os estudantes do ensino básico necessitam ser iniciados no ato de ler e escrever a linguagem matemática, mas também no ensino superior, ao se deparar com um texto de Cálculo ou Geometria Analítica ou outro existe a necessidade para que tenham a compreensão do que está registrado no texto.

Ainda segundo a autora:

> Ler matemática significativamente é ter a consciência dirigida para o sentido e para o significado matemático do que está sendo lido. É compreender, interpretar e comunicar ideias matemáticas. É nesse ato de conhecimento que os atos de criticar e de transformar se fazem presentes, realizando o movimento da consciência direcionada para as coisas. Dessa forma, o leitor não é consumidor passivo de mensagens. Ele é um receptor de mensagens que tem a possibilidade de examinar criticamente aquilo que lê e, ao mesmo tempo, reelaborar o discurso lido no seu mundo-vida, abrindo novos caminhos e criando novas alternativas. (2015, p. 25)

O ensino de Matemática no Brasil, até o início do século XX, era restrito aos institutos militares de engenharia no Rio de Janeiro, e à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da Universidade de São Paulo, na capital daquele estado (PIRES, 2000). Esse contexto mudou graças ao Positivismo, na

Europa, que influenciou a criação do movimento chamado de Matemática Moderna (MM).

Os dados de pesquisas apontam que, na década de 1960 e início de 1970, a discussão sobre a Matemática Moderna iniciou de forma mais organizada pelas capitais da região sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro), sul (Curitiba e Porto Alegre) e nordeste (Bahia, Fortaleza, Natal e Recife).

Esse movimento foi um dos principais marcos do ensino da Matemática, proporcionando várias alterações nos currículos escolares brasileiros. O movimento da Matemática Moderna considerava os aspectos formais do conteúdo muito importantes no desenvolvimento dos alunos. Essa análise desvalorizava as aplicações e os aspectos intuitivos, o que não fazia ligação alguma da Matemática com a vida real (PIRES, 2000).

Para que se possa entender um pouco mais sobre o ensino da Matemática é preciso que se apresente, antes, uma breve história do ensino da Matemática no Brasil, principalmente com relação à formação dos professores.

Assim, será mais fácil compreender as propostas presentes nos currículos atuais para que se justifique a importância da Matemática na construção da cidadania, uma vez que ela influenciou muitas gerações e, por isso, sofreu várias transformações ao longo dos anos.

Segundo Sousa (1999), durante muito tempo, a escolha de estudantes para formar professores de Matemática era feita entre a maioria rica, situação que mudou a partir do começo do século XX, em que a escolha passou a ter uma condição mais democrática, em que se procurava dar oportunidades para alunos de todas as camadas da sociedade.

Esse modelo foi amplamente influenciado pelo Iluminismo, que trouxe novas teorias pedagógicas; em especial a Matemática, tendo sido criada, no final do século XVIII, a profissão de Matemático. Também no final do século XVIII foi criada a Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, com o objetivo de “perpetuar o ensino público” (SILVA, 2003, p. 93).

No Brasil, a preocupação com a formação de professores para o ensino da Matemática começou a ter maior evidência a partir do século XIX, quando foi criada a primeira Escola Normal, no ano de 1835, em Niterói. Em seguida, no ano de 1842, foi criada a segunda escola, na Bahia, que oferecia apenas o ensino primário.

Ainda não havia uma preocupação com a formação de professores de Matemática que pudessem atuar no ensino secundário. Assim, aqueles que quisessem atuar em escolas secundárias estudavam em escolas politécnicas, militares ou similares. Ou seja, diferentemente do que acontecia em Portugal e em outros países da Europa, ainda não existia no Brasil uma preparação efetiva de professores de Matemática.

Apenas em 1934, com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, e em 1939, da Faculdade Nacional de Filosofia, que fazia parte da Universidade do Brasil (FNFI), no Rio de Janeiro, é que houve o surgimento dos cursos específicos que procuravam oferecer a formação de professores secundários.

Nesse início, existia uma separação entre o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico (e suas práticas). Na Universidade de São Paulo, por exemplo, a FFLCH tinha apenas o intuito de formar cientistas; a formação do professor era de responsabilidade do Instituto de Educação. Ou seja, os bacharéis que conseguiam a graduação em Matemática na FFLC só recebiam a autorização para exercerem o magistério secundário depois de terem concluído o curso de formação pedagógica no Instituto de Educação (SILVA, 2003).

Apenas em 1934, com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, e em 1939, da Faculdade Nacional de Filosofia, que fazia parte da Universidade do Brasil (FNFI), no Rio de Janeiro, é que houve o surgimento dos cursos específicos que procuravam oferecer a formação de professores secundários.

Nesse período, houve uma grande demanda de estudantes estrangeiros que vieram para o Brasil em busca de formação matemática, principalmente oriundos da Itália. A maior parte desses estudantes desembarcava em São Paulo que, na época, representava o maior centro de imigração italiana.

A vinda desses estudantes e professores era incentivada pelos governos italiano e brasileiro, uma vez que essa situação além de promover uma expansão cultural, determinava uma expansão fascista, como analisa Schwartzman (2007, p.199): “tanto a numerosa colônia italiana como o governo italiano pressionavam o governo paulista para impor a vinda de numerosos membros das Universidades fascistas italianas.”

O governo italiano tinha interesse que alguns de seus cientistas viessem para o Brasil. São Paulo, como grande centro de imigração italiana, era o local onde se exercia a principal atividade cultural expansionista, por isso essa cidade tornava-se o alvo do governo italiano. Segundo Schwartzman, a vinda deles era um esforço de promoção cultural que, naquela época, não se distinguia da propagação fascista.

A modernização do ensino da Matemática teve início nas décadas de 1930 e 1940, com o chamado Movimento Matemática Moderna (MMM). Alguns personagens tiveram grande importância nesse processo de Modernização:

- **Euclides Rocho:** trouxe grande influência na Reforma do Ensino (1931); propôs a unificação dos campos matemáticos, em especial Álgebra, Aritmética e Geometria. Dessa forma, esse conteúdo unificado seria trabalhado de maneira interrelacional.

- **Júlio Cesar de Melo e Souza:** defendia a ideia de que o professor, ao ensinar a disciplina Matemática, deveria cativar a plateia, ou seja, encantar os alunos. Autor da obra *O Homem que Calculava*, sob o pseudônimo de Malba Tahan.

- **Osvaldo Sangiorgi:** um dos primeiros professores a divulgar os estudos da Matemática Moderna no Brasil, sob inspiração das pesquisas realizadas na Europa sobre o tema.

Segundo Pires (2000), a Matemática Moderna:

> [...] foi implantada inicialmente, por meio de sua incorporação aos livros didáticos, sem discussão mais profunda de seus princípios ou finalidades junto aos professores, aos quais foram oferecidos cursos e treinamentos bastante pontuais. Do mesmo modo que não houve preparação adequada para a entrada dos professores no Movimento Matemática Moderna, também não houve discussão suficiente para que pudessem entender o que estava sendo criticado no trabalho como os conjuntos ou os prejuízos acarretados pelos excessos de algebrismo, ou abandono da Geometria, ou da falta de vínculos com o cotidiano, críticas essas que foram importantes nas elaborações das propostas que orientaram os currículos nas décadas de 1980 e 1990. (p. 3).

Embora houvesse, nesse momento, uma boa aceitação sobre as mudanças propostas pelo MMM, ainda havia muito a ser feito no sentido de transformar a realidade do ensino de Matemática no Brasil.

O primeiro concurso para professores do Magistério Secundário foi realizado no ano de 1943, em São Paulo. Participaram da banca de seleção dos futuros docentes de Matemática, os professores Benedito Castrucci e Francisco Furquim de Almeida, que foram ex-alunos dos docentes italianos e que foram imprescindíveis nesse processo, devido ao conhecimento que possuíam.

Mesmo com esse início promissor e preocupado com a formação adequada do docente, a formação pedagógica era deixada de lado. Essa desvalorização ocorria porque, infelizmente, o modelo de ensino estava voltado bem mais para a universidade do que para a formação do professor secundário.

Por conta disso, havia uma crença que o saber matemático é para poucos, e quando, na sala de aula, os resultados das avaliações eram bem abaixo da média, o professor era considerado de qualidade, ou seja, um mestre. Infelizmente essa crença persiste até hoje, transformando a Matemática em uma disciplina abstrata, fechada e, principalmente, distante da realidade dos alunos, apesar de esforços no sentido do desenvolvimento de outras metodologias ao longo do tempo. O quadro 2, abaixo, traz um resumo de algumas características das tendências que influenciaram desenvolvimento curricular no ensino da matemática em nosso país:

Quadro 2 – Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil

	Influência do MMM (anos 1950/1960)	Crítica ao MMM (anos 1970/1980)	Consolidação de novas ideias (1990/2000)
Epistemologia Subjacente	Foco no problema lógico e na estruturação do conhecimento a partir das estruturas matemáticas	Foco nas experimentações e nas explicações dos porquês	Foco no construtivismo e na construção de conhecimentos pelos alunos
Didática Subjacente	Foco no ensino	Foco na aprendizagem	Foco na aprendizagem e no saber
Modelos Pedagógicos Dominantes	Teoricismo e Tecnicismo	Modernismo e Procedimentalismo	Psicologismo e Modelização
Influências	Grupo Bourbaki Piaget	Polya (Resolução de Problemas) Didática da Matemática Francesa (Chevallard, Brousseau, Vergaud e outros)	Etnomatemática, Modelagem
Seleção de Conteúdos	Em função da estrutura da Matemática e de suas ideias centrais	Relevância social e formação matemática do aluno	Relação com constituição de competências e habilidades
Organização de Conteúdos	Organização Linear	Início da quebra da linearidade	Contextualização e interdisciplinaridade
Modalidades organizativas	Lições teóricas	Atividades e experiências	Projetos e sequências didáticas
Relação Professor/Aluno	Centrada no professor	Centrada no aluno	Centrada na relação professor aluno

Fonte: PIRES, 2009, p. 61.

A partir dos anos de 1980, por conta da abertura política no Brasil, os currículos voltaram-se para os valores democráticos. Assim, é elaborada a Proposta Curricular para o ensino do Primeiro Grau, no Paraná em 1990, que pregava que o ensino de matemática deveria ter duas funções primordiais:

- promover atividades práticas que englobassem os aspectos quantitativos da realidade: grandezas, medidas e técnicas de cálculos;

- desenvolver o raciocínio lógico.

Porém, como analisa Pires:

> (...) pode-se afirmar que os novos discursos como a condenação do treino de habilidades, dos algoritmos memorizados, a defesa da resolução de problemas como eixo metodológico, a compreensão de conceitos e de procedimentos, o equilíbrio entre os assuntos aritméticos, algébricos, métricos e geométricos tiveram dificuldades em serem implementados em função de concepções e crenças muito arraigadas, como a que se aprende matemática pelo treino repetitivo de exercícios a serem copiados de um modelo dado. (Pires, 2000, p.5)

O currículo tem sido visto como: (a) os *conteúdos* a serem ensinados e aprendidos; (b) as *experiências de aprendizagem* escolares vivenciadas pelos estudantes; (c) os *planos pedagógicos* elaborados por profissionais da educação; (d) os *objetivos* a serem atingidos por meio do ensino; (e) os processos de *avaliação*, que afetam a determinação dos conteúdos e dos procedimentos pedagógicos (MOREIRA; CANDAU, 2006).

A palavra currículo também já foi entendida como um texto, no sentido que lhe confere Fávero “qualquer passagem falada ou escrita que forma um todo significativo independente de sua extensão” (FAVERO, 1991, p. 7). A visão do currículo como um texto refere-se a tudo que se escreve sobre os elementos da prática pedagógica, bem como a tudo o que se faz para desenvolvê-los nas escolas e nas salas de aulas. Ou seja, nessa concepção, incluem-se tanto as intenções relativas ao processo pedagógico como as vivências que o materializam.

Para Tadeu da Silva (2011, p. 150) o currículo tem um significado:

> O currículo é lugar, espaço, território. O currículo é relação de poder. O currículo é trajetória, viagem, percurso. O currículo é autobiografia, nossa vida, *curriculum vitae*: no currículo se forja nossa identidade. O currículo é texto, discurso, documento. O currículo é documento de identidade.

Segundo Goodson (1995, p. 43) uma das origens dos currículos, no século XVI, demonstra a relação entre currículo e disciplina, relação essa que influencia a

política educacional calvinista, já que privilegia o conceito de currículo como disciplina.

Para Sacristán (1998) pode-se pensar em currículo:

> (...) como todo o conteúdo que será trabalhado em sala de aula, sendo que a escolaridade é o caminho que o aluno deve percorrer. Dessa forma, o currículo tem o papel de apresentar uma forma de regular a aprendizagem que será realizada, procurando determinar a ação educativa em busca da qualidade no ensino e a sua eficácia diante da sociedade. (p.125)

Na maioria dos estudos feitos sobre o tema, a acepção mais usual utilizada para definir currículo é a que o associa a uma relação de conteúdos que apresentam questões sobre procedimentos, método e técnicas de ensino.

Mesmo com todos essas explicações sobre o conceito de currículo, ainda há uma certa dificuldade em se definir de forma definitiva o que é um currículo. Essa dificuldade é compreensível, pois, segundo Sacristán, “qualquer conceito define-se dentro de um esquema de conhecimento, e a compreensão de currículo depende de marcos muito variáveis para concretizar seu significado (SACRISTÁN, 1998, p.147).

Durante a realização do 3º Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME), que se dedica a estudar questões relativas ao ensino/aprendizagem da matemática, as principais discussões giravam em torno dos estudos realizados sobre o currículo de Matemática. Para Ricco (1997, p.50), um dos estudos de maior destaque foi elaborado por Howson (1979), identificado como **Análise Crítica do Desenvolvimento Curricular em Educação Matemática**. Nesse estudo, Howson procura definir precisamente o que é um currículo.

Para isso, Howson (1979) apresenta a teoria de que toda análise sobre a definição está relacionada à interpretação que se dá ao termo currículo. Dizer, por exemplo, que o currículo é um programa, ou uma lista de conteúdos elaborada pela escola limita as ações que podem ser realizadas pelas instituições, além de dar a possibilidade de gerar erros de interpretação do conteúdo e, consequentemente, mal entendidos, ou seja:

> Nem o conteúdo nem a metodologia podem considerar-se em separado e, também, só podem estabelecer-se com propriedade quando se tenham bem claros os objetivos da educação em geral e da Educação Matemática em particular. Os melhores planos estão destinados ao fracasso se não se

> revisam ao mesmo tempo os métodos de avaliação, para se averiguar se cumprem ou não os objetivos desejados e para alentar a chegada às metas educativas e matemáticas previstas, melhor que se predispor contra elas. O currículo, portanto, não deve ser somente, um índice de conteúdos, deve sim conter propósitos, conteúdos, métodos e procedimentos de avaliação. Acima de tudo deve reconhecer o papel importante jogado por docente em particular. (HOWSON, 1979, *apud* RICO, 1997, p. 51).

Como em toda situação que envolve a realidade do ensino no Brasil, existem questões que determinam a diferença entre a teoria (presente inclusive nas determinações normativas) e a prática. Com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (1999) não seria diferente.

A primeira problemática que surge com os PCN's é com relação à falta de qualificação do professor para lidar com todas as mudanças propostas pelos Parâmetros. Não há investimentos suficientes nesse sentido, para que os professores se atualizem: eles sabem que precisam se adaptar a essa realidade, mas não sabem como.

De acordo com Pacheco (2001), os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's em Matemática do ensino fundamental procuraram reformular o ensino desta disciplina, fazendo com que o aluno a perceba como uma ciência, levando-o a apropriar-se da linguagem das ciências naturais e sociais. Dessa forma, visando o aprendizado e a utilização de conceitos e procedimentos matemáticos, pode conduzir os estudantes a enfrentar e resolver situações-problema, comunicando-se matematicamente e argumentando sobre possíveis procedimentos de resoluções.

Todo esse contexto proposto pelos PCN's de Matemática proporcionará que a abordagem feita em sala permita uma análise por competências, análise essa mais completa e que beneficiará os alunos, uma vez que os ajudará nas próximas etapas de suas vidas: o mercado de trabalho (PACHECO, 2001).

Ainda assim, apesar das mudanças no setor educacional, infelizmente os cursos de formação de professores de Matemática utilizam em sala de aula métodos obsoletos e empíricos centralizados em modelos. E esses modelos mais do que ultrapassados estão difíceis de serem superados. Há poucas discussões sobre novas experiências e reflexões sobre maneiras mais eficazes de ensinar Matemática. É preciso que os cursos de Matemática incentivem os futuros

professores a desenvolverem novos saberes que possam viabilizar um processo de ensino atualizado (GODOY, 2002).

Sabemos que há vários estudos que trouxeram muitas polêmicas sobre o significado das competências e habilidades determinantes na sociedade, em especial no ensino da Matemática, são claras as dificuldades encontradas por professores e alunos na superação dos obstáculos. Smole (2000, p.43) analisa que:

> O uso de materiais didáticos em sala de aula atrelados a um processo de aprendizagem significativa tem como consequência o desenvolvimento pessoal dos alunos, valorizando as propostas didáticas, ativando as funções da aprendizagem através de sua maior ou menor potencialidade. (SMOLE, 2000, p.43).

Ao longo dos anos, novas metodologias de ensino são pesquisadas e avaliadas pelos professores, tentando superar os obstáculos que são percebidos na aprendizagem da Matemática. Uma dessas propostas é tornar o currículo mais dinâmico. No entanto, essa utilização não consegue atingir todos os conteúdos da Matemática, o que dificulta em formular um currículo padrão para o ensino desses conteúdos.

É necessário, nos cursos de Matemática, que os professores vivenciem os desafios no ensino da disciplina, para que possam encontrar saída para os problemas de currículo, conteúdo e aprendizagem, principalmente porque, quando se pensa em aprendizagem, ainda não se conseguiu demonstrar efetivamente como a Matemática faz parte do cotidiano dos alunos (GODOY, 2002).

De acordo com Pires (2009), o ensino da Matemática deve proporcionar um aprendizado baseado na elaboração e aplicação de recursos metodológicos, contribuindo para a qualidade desse ensino. Para que isso ocorra, primeiramente é necessário rever os componentes curriculares nos cursos de formação de professores nesta disciplina: atualmente, esses componentes possuem uma quantidade mínima de sua carga horária que contempla a metodologia. O que é uma pena!

Além disso, nos cursos de formação de professores de Matemática, é preciso investir em metodologias que ensinem aos futuros profissionais de educação a

trabalharem com atividades lúdicas, com jogos matemáticos e com materiais concretos (PIRES, 2009).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o currículo deve ter uma prática social. Logo, o ensino da Matemática deve demonstrar essa importância, uma vez que ela pode ser considerada uma forma de ajudar o indivíduo a exercer a cidadania, já que, como é apresentada nesse documento, a Matemática possibilita calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar as informações estatisticamente entre outros (BRASIL, 1997, p. 25).

Para que isso ocorra, é preciso que, em sala de aula, o professor leve em consideração algumas questões:

- dominar as principais características dessa ciência, principalmente de seus métodos e aplicações;

- conhecer a realidade dos alunos, ou seja, seu histórico de vida e de aprendizagem;

- exercer com clareza suas concepções e práticas.

Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares (1997, p. 37), o professor deve:

> - Utilizar as diferentes linguagens – verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal – como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
> - Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
> - Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Ao analisar a relação entre currículos e avaliação, a primeira conclusão a que chegamos é a de que estes dois processos estão ligados um ao outro, assim como diz Santos (2000, p. 27): “todo o saber é saber sobre uma certa ignorância e, vice-versa, toda ignorância é ignorância de um certo saber”. Ou seja, em nossa prática pedagógica, os currículos e as avaliações fazem muito mais sentido, porque são justificados por esses saberes e ignorâncias.

Para Chervel (1990), tal contexto é facilmente comprovado quando vemos, em sala de aula, que o conteúdo que se trabalha sempre culminará em avaliações, transformando a avaliação em elemento importante em um currículo, fazendo parte de várias etapas do processo pedagógico.

Não se pode deixar de apontar que é muito complexo avaliar a questão curricular, o que é comprovado por Lopes e Macedo (2002, p.17), quando dizem que "a pluralidade de temáticas que caracteriza essa área de estudos exige que a definição do campo do currículo supere questões de natureza epistemológica". Por essa razão, alguns teóricos reconhecidos por sua competência e defendendo determinadas posturas teóricas têm sido chamados para consultoria na elaboração de currículos, definindo o que deve ser adequado para ser utilizado e influenciando as propostas curriculares e as práticas pedagógicas nas escolas.

Mas nem sempre esses teóricos têm razão no que propõem, muitas vezes porque são embasados em teorias defasadas e obsoletas, que se distanciam da realidade do aluno consigo mesmo, com a sua comunidade e com a sociedade. Ou seja, a definição dos currículos não dá conta do dia-a-dia da educação, uma vez que esse cotidiano acontece apesar dessas teorias, e não por causa delas, contrariando as estratégias implementadas pelo poder constituído para formatar os processos educativos (LOPES; MACEDO, 2002).

Nilda Alves (1993), acerca dessa situação, esclarece que:

> o conjunto de teorias, categorias, conceitos e noções que herdamos das ciências criadas e desenvolvidas na chamada modernidade e que continuam sendo um recurso indispensável, não é só apoio e orientador da rota a ser trilhada, mas, também e cada vez mais, **limite** ao que precisa ser tecido (p. 41). [grifo nosso]

Assim, é possível perceber que ocorre, atualmente, uma maneira equivocada de avaliar, principalmente quando pensamos na questão dos currículos escolares. A avaliação escolar, infelizmente, ainda é quantitativa e realizada apenas ao final do processo de ensino e aprendizagem, diferentemente do sugerido nos Parâmetros Curriculares, que propõem que ela seja feita de forma contínua, cumulativa e sistemática. A avaliação precisa ser inserida como parte do processo de ensino e aprendizagem, sendo coerente com o currículo planejado (GOODSON, 1999).

É fato que, ainda hoje, as avaliações persistem em ter um conceito equivocado do que é um erro em uma prova. Respostas que não são consideradas exatas podem fazer parte de um processo de aprendizagem. Essas respostas “erradas” podem ser utilizadas como um prolongamento do que está se ensinando em sala de aula, considerando todo o processo, e não apenas o resultado final (HOFFMANN, 1993).

De acordo com Goodson (1999), o professor deve ter em mente que a avaliação é um processo de construção, e que ela deve auxiliar o aluno a identificar, continuamente, quais são seus pontos fortes e quais os pontos que precisa desenvolver. Ou seja, a relação professor-aluno deve ser de troca e de desenvolvimento.

Ainda de acordo com Hoffmann (1993), a avaliação possui uma postura mecanizada, tanto do professor, que utiliza o mesmo conteúdo e o mesmo modelo de provas há anos, como do aluno, que aceita o sistema, buscando o seu êxito ao final do ano letivo. O critério de aptidão e inaptidão para os alunos é injusto: de 0 a 10 pontos, tornando a avaliação, na maioria das vezes, excludente.

Uma avaliação mais justa deve ser contínua, cumulativa e sistemática; o planejamento do currículo deve levar em consideração esse tipo de avaliação. Como argumenta o autor:

> A avaliação é uma reflexão transformada em ação. Ação, essa, que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do educador sobre sua realidade, e acompanhamento passo a passo, do educando, na sua trajetória de construção do conhecimento. Um processo interativo, através do qual educandos e educadores aprendem sobre si mesmos e sobre a realidade escolar. (HOFFMANN, 1993, p.13).

Neste tipo de avaliação, o professor poderá aproveitar as vivências dos alunos para construir um aprendizado mais útil e coerente com a sua realidade. Não é preciso modificar os conteúdos, apenas transformar a maneira como ele é passado em sala de aula.

Para Goodson (1999), um dos grandes empecilhos para a mudança desse paradigma é, por incrível que pareça, a postura de muitos professores, que se encontram resistentes às alterações da avaliação e, por consequência, dos

currículos. Esses professores encontram dificuldades em valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e relacioná-los ao conteúdo a ser apreendido. É mais fácil continuar no sistema tradicional.

O resultado disso tudo é sintetizado por Perrenoud (2000, p.24), que diz “o professor da pedagogia tradicional está criando uma situação de aprendizagem, mas, na verdade, o que está ocorrendo é o ensino do compreenda e apreenda o que puder”.

É mais do que urgente a reflexão sobre a avaliação, principalmente porque ela deve estar vinculada ao currículo escolar. Tanto o aprendizado, como a avaliação, devem levar em consideração todas as experiências e histórico do aluno, procurando transformá-lo em cidadãos. A avaliação deve fugir do que se vê atualmente, em que os conteúdos presentes no currículo estão mais voltados para fazer os alunos passarem em processos seletivos – o Vestibular é o melhor exemplo. É mais do que claro que esses conteúdos estão bem distantes dos saberes necessários para a convivência em sociedade (SOUSA, 1999).

Outra questão importante a ser observada é com relação ao próprio Currículo Escolar. Todo projeto precisa de um tempo para sua consolidação; os Parâmetros são um projeto recente, o documento ainda não obteve tempo para percebemos seu reflexo no ensino. Ainda são necessários acompanhamentos para verificar se realmente é esse o caminho a ser seguido (GOODSON, 1999).

Os PCN’s foram amparados pela Lei 9394/96, que em seu texto indica que deve ser assegurada a todos os indivíduos da nação uma formação para o exercício da cidadania, oferecendo oportunidades para o desenvolvimento e progresso nos estudos e no trabalho e participação efetiva na comunidade. De acordo com o MEC:

> Essa LDB reforça a necessidade de se propiciar a todos a formação básica comum, o que pressupõe a formulação de um conjunto de diretrizes capaz de nortear os currículos e seus conteúdos mínimos, incumbência que, nos termos do art. 9º, inciso IV, é remetida para a União. Para dar conta desse amplo objetivo, a LDB consolida a organização curricular de modo a conferir uma maior flexibilidade no trato dos componentes curriculares, reafirmando desse modo o princípio da base nacional comum (Parâmetros Curriculares Nacionais), a ser complementada por uma parte diversificada em cada sistema de ensino e escola na prática, repetindo o art. 210 da Constituição Federal. (BRASIL, Lei 9394/96, de 20 de dezembro de 1996, 1996, vol.1, p.15-16).

Uma tendência que começa a emergir atualmente no ensino da Matemática é a corrente chamada Educação Matemática. São recentes as discussões no Brasil sobre Educação Matemática, elas tiveram suas origens na década de 1950, no entanto, sua consolidação se deu em 1988, ano de fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Ainda assim, não há como negar que a contribuição dessa ciência para a educação é extremamente positiva, levando em consideração a preocupação que especialistas da área têm em definir como o currículo pode corroborar utilizando essa contribuição tão benéfica.

Para que esse contexto ocorra, segundo RICO (1998), é necessário que o currículo ofereça aos professores propostas concretas para o entendimento do conhecimento e da interpretação da mensagem. Além disso, ao colocar em prática o que há no currículo, é preciso demonstrar, em sala de aula, a utilidade dos conteúdos apreendidos.

Dessa forma, ainda segundo RICO (1998, p. 30), será possível estabelecer dimensões prioritárias na organização curricular, que são:

- culturais;
- sociais;
- formativas ou educativas;
- políticas.

Quadro 3 – Dimensões da Organização Curricular

Componentes por Nível	**Dimensão Cultural**	**Dimensão Cognitiva**	**Dimensão Formativa**	**Dimensão Social**
Planificação para os professores	Conteúdos	Objetos	Metodologia	Avaliação
Sistema Educativo	Conhecimentos	Alunos	Professor	Aula
Disciplinas Acadêmicas	Epistemologia e História da Matemática	Teorias da aprendizagem	Aluno	Sociologia
Teleológico ou de finalidades	Fins Culturais	Fins formativos	Fins políticos	Fins Sociais

Fonte: RICO, 1998, p. 32

O quadro 3, acima, apresenta as diferentes aproximações no estudo do currículo. Segundo Rico (1998), o quadro mostra as quatro ordens de dimensões permanentes, que podem ser utilizadas como base para a estruturação de um currículo.

Dessa forma de acordo com Rico (1998), quando se utiliza o currículo como objeto de estudo, adentra-se a um nível de reflexão acadêmico; quando o currículo é utilizado para fins gerais da educação, tem-se um nível de reflexão chamado de teleológico.

Sabemos que, nos últimos trinta anos, os estudos sobre o currículo de Matemática tem como foco a busca por componentes que possam permitir a

estrutura adequada do sistema curricular. Para RICO (1997), dependendo de qual nível de reflexão é trabalhado, diferentes dimensões podem ser encontradas. Esses estudos também apresentam teorias sobre os fins da Educação Matemática.

É possível perceber, então, que o debate sobre os fins da Educação Matemática torna-se uma questão muito importante para a elaboração do currículo de Matemática em um sistema educativo, principalmente quando pensamos em educação obrigatória. Essa preocupação deve envolver os contextos políticos, culturais, sociais e educativos.

Ainda segundo RICO (1997), um currículo deve se propor a responder aos seguintes questionamentos:

- o que é e em que consiste o conhecimento?
- o que é aprendizagem?
- o que é ensino?
- o que é e em que consiste o conhecimento útil?

Segundo o autor, o currículo deve oferecer propostas palpáveis sobre as formas de entender e interpretar a aprendizagem, colocar em prática o ensino, valorizando o uso e o domínio dos conteúdos apreendidos.

Todo esse estudo indica apenas reflexões parciais, que podem dar origem a outros níveis de reflexão sobre o conceito de currículo, com uma gama cada vez maior de interpretações.

3 OS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA

De acordo com Motoyama e Nagamini (2014), no final do século XVIII começou a se instalar no Brasil o curso de fortificações e artilharia na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. Em 1810, surgiu a Academia Real Militar e, alguns anos depois, mais precisamente em 1831, a Academia Militar e da Marinha, que oferecia o curso de engenheiro de pontes e calçadas.

Em seu princípio, a Academia Real Militar, localizada no Rio de Janeiro, tinha por finalidade oferecer o curso completo de ciências matemáticas; de ciências de observações, como física, química, mineralogia, metalurgia, história natural, compreendendo os reinos vegetal e animal; bem como o das ciências militares em toda a sua extensão, que abrangia lições de tática, de fortificação e de artilharia. A Academia formava os oficiais de artilharia e engenharia e, ainda, os oficiais engenheiros geógrafos e topógrafos, que tivessem trato com os estudos militares e práticos que formavam a ciência militar, tornando-se capazes de comandarem trabalhos de minas, de caminhos, de portos, canais, pontes, fontes e calçadas (ROMANELLI, 1985).

A Academia Real Militar contava, na época, com onze professores e cinco substitutos, devendo dispor, em sua estrutura enquanto instituição educacional, de guarda-livros, que também faziam as vezes de secretários; de guarda-instrumentos e de guardas, dos quais, um era destacado para os serviços de portaria. De acordo com a carta régia de 4 de dezembro de 1810, que criou a instituição, a Academia também deveria dispor de observatório, gabinete mineralógico, gabinetes de física e de química, bem como uma casa dos modelos das máquinas de mecânica e hidrodinâmica (MOTOYAMA; NAGAMINI, 2014).

No Rio de Janeiro, além das duas instituições supracitadas, no ano de 1858, foi instalada a Escola Central, que se destinava, exclusivamente, à formação de engenheiros, entre os quais o engenheiro civil. Ao longo do século XIX, consolidou-se o ensino de engenharia no país, graças à atuação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, criada em 1847 como sucesso da Escola Central (TELLES, 1997).

A ascensão e o desenvolvimento da indústria, aliados aos grandes períodos de progresso ocorridos nacionalmente, fez com que o profissional de engenharia civil obtivesse um expressivo reposicionamento social no país. Desse modo, cresceu o interesse e elevou-se a necessidade de regulamentações que permitissem a este profissional trabalhar de forma mais eficaz e regular: surge a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regulamentou a profissão de engenharia, em suas mais diversas modalidades (OLIVEIRA, 2014).

Motoyama e Nagamini (2014) enumeram as instituições de ensino em engenharia que se instalaram no país ao longo do século XIX e princípio do XX:

- Em 1876, a Escola de Minas de Ouro Preto, acompanhando o padrão de renomadas instituições francesas, onde foram introduzidos novos conceitos de ensino de engenharia, por meio de práticas laboratoriais e viagens de estudos;

- Em 1887, a instalação da Escola Politécnica da Bahia, depois incorporada à Universidade Federal da Bahia (UFBA), em 1946;

- Em 1893, a Escola Politécnica de São Paulo (POLI), de padrão germânico e destaque para o ensino prático;

- Em 1895, a Escola de Engenharia de Pernambuco, substituída em 1903 pela existente em dias atuais, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco;

- Em 1896, a Escola de Engenharia Mackenzie;

- Também em 1896, tem-se a criação da Escola de Engenharia de Porto Alegre, atual Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);

- Em 1912, instalação da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI), em 1991, incorporada à Universidade de Pernambuco;

- Em 1937, a Escola Nacional de Engenharia;

- Em 1965, a Escola Nacional de Engenharia.

De acordo com os autores, até o ano de 1946, havia cerca de 15 instituições de ensino de engenharia no Brasil. A década de 1960 favoreceu o acréscimo neste número, sendo que na década de 1970, o país possui mais de cem instituições de

ensino superior com mais de 300 cursos de engenharia. Atualmente, computa-se mais de duzentas instituições no país que oferecem cerca de seiscentos cursos de engenharia.

A tabela a seguir apresenta o número de instituições superiores que possuem cursos de engenharia no Brasil atualmente de acordo com o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, 2015).

TABELA 1: CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

CREA	NÚMERO DE CURSOS
CREA-AC	13
CREA-AL	24
CREA-AM	44
CREA-AP	43
CREA-BA	338
CREA-CE	81
CREA-DF	48
CREA-ES	137
CREA-GO	129
CREA-MA	79
CREA-MG	1.063
CREA-MS	58
CREA-MT	78
CREA-PA	131
CREA-PB	42
CREA-PE	203
CREA-PI	44
CREA-PR	192
CREA-RJ	807
CREA-RN	31
CREA-RO	35
CREA-RR	7
CREA-RS	469

CREA-SC	124
CREA-SE	32
CREA-SP	953
CREA-TO	34
TOTAL	5.239

Fonte: CONFEA, 2015

A tabela mostra o total de cursos cadastrados em cada Conselho Regional de Engenharia (CREA) por estado da federação, totalizando 5.239 cursos de Engenharia e aproximadamente 55% destes estão concentrados nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. O estado do Paraná contribui com 192 cursos, apenas 4%, sendo que destes aparecem aproximadamente 40 em Curitiba.

3.1 OS CURSOS DE ENGENHARIA EM CURITIBA

3.1.1 Universidade Pública

De acordo com o portal da Universidade pública (BRASIL, 2015), esta instituição foi criada no ano de 1912, por meio de movimentos locais que demandavam a existência de instituições educacionais que dessem conta de formar profissionais qualificados para o Estado, num contexto histórico de progresso na economia, em decorrência da abundante produção e comércio da erva-mate. Um ano após sua criação, a universidade funcionava como instituição particular, oferecendo cursos nas áreas de Ciências Jurídicas e Sociais, Engenharia, Medicina e Cirurgia, além de Comércio, Odontologia, Farmácia e Obstetrícia.

Em 1914, com a eclosão da Primeira Guerra Mundial, sobreveio um período de crises para a instituição educacional, motivadas pela recessão econômica. Nessa época, o Governo Federal brasileiro, numa tentativa de centralizar o poder sobre as instituições de ensino superior no país, criou lei que determinava o fechamento de todas as universidades particulares. A Universidade, então, criou uma estratégia para evitar o seu fechamento e se adequar a lei federal: realizou o desmembramento da instituição em faculdades autônomas e cada uma destas obteve o reconhecimento do governo.

Nos próximos trinta anos, a Universidade envidou esforços para se reagrupar novamente, o que foi conseguido na década de 1940, quando as faculdades remanescentes da divisão, acrescidas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, reuniram-se novamente em um núcleo. Após a restauração, em 1946, a instituição empreendeu nova batalha, desta vez pela federalização, só alcançada em 1950, passando a oferecer ensino público e gratuito em diversas áreas.

O tripé ensino/pesquisa/extensão norteia as atividades da universidade. Conforme mencionado, a instituição oferece, além de outros, o curso de Engenharia, divididos em diferentes modalidades: Engenharia Ambiental; Engenharia Bioprocessos e Biotecnologia; Engenharia Cartográfica; Engenharia Civil; Engenharia de Produção; Engenharia Elétrica; Engenharia Florestal; Engenharia Industrial Madeireira; Engenharia Mecânica e Engenharia Química. Contudo, de acordo com os objetivos da presente pesquisa, irá nos interessar, como objeto de estudo, o curso de Engenharia Mecânica da instituição em tela.

O Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC é parte do Setor de Tecnologia da Universidade Pública. Foi criado no mês de outubro de 1958 e realiza diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Atualmente o DEMEC oferta o curso de graduação, Engenharia Mecânica, em regime diurno e a partir de 2009 também em regime noturno. A seguir está apresentada a Grade Curricular do Curso de Engenharia Mecânica que está em uso atualmente pela Universidade pública.

Figura 1: Grade Curricular - Engenharia Mecânica

1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO	4º PERÍODO	5º PERÍODO	6º PERÍODO	7º PERÍODO	8º PERÍODO	9º PERÍODO	10º PERÍODO
CM 041 06 CÁLCULO I	CM 042 06 CÁLCULO II	CM 043 04 CÁLCULO III	TM 234 04 MÉTODOS MATEMÁTICOS P/ ENGENHARIA	TM 263 03 ENGENHARIA AMBIENTAL	TM 251 04 MÁQUINAS DE FLUXO	TM 255 04 MÁQUINAS TÉRMICAS I	TT 008 04 ADMINISTRAÇÃO	TM 318 04 HUMANIDADES	TM 271 36 ESTAGIO SUPERVISIONADO
CF 059 04 FÍSICA I	CF 060 04 FÍSICA II	CF 061 04 FÍSICA III	CF 062 04 FÍSICA IV	TM 240 06 MECÂNICA DOS FLUIDOS	TM 252 06 TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA	TM 257 02 DINAMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	TM 256 04 MÁQUINAS TÉRMICAS II	TM 270 04 TRABALHO DE FIM DE CURSO	
CM 045 04 GEOM. ANALITICA	CM 005 04 ÁLGEBRA LINEAR	CF 063 02 FÍSICA EXPERIMENTAL I	CF 064 02 FÍSICA EXPERIMENTAL II	TM 241 02 MATERIAIS NÃO METÁLICOS	TM 051 02 COMPORTAMENTO DOS MATERIAIS II	TM 258 02 LABORATÓRIO DE ENGENHARIA TÉRMICA	TM 250 04 REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO	TM 267 03 ENGENHARIA DE QUALIDADE	
TM 221 02 INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA	TM 225 02 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I	TM 226 02 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO II	TM 235 06 TERMODINÂMICA	TM 052 03 MATERIAIS DE ENGENHARIA	TM 253 04 DINÂMICA DE MÁQUINAS	TM 259 04 VIBRAÇÕES MECÂNICAS	TM 261 04 SISTEMAS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS	TM 268 04 PLANEJAMENTO DE INDÚSTRIAS MECÂNICAS	
TM 222 04 TECNOLOGIA QUÍMICA	TM 227 04 ESTÁTICA	TM 233 04 TECNOL PROC FUNDIÇÃO	TM 236 04 CÁLCULO NUMÉRICO	TM 243 04 MECANISMOS	TM 245 04 ELEMENTOS DE MÁQUINAS II	TM 260 04 DINÂMICA E CONTROLE DE SISTEMAS	TM 264 03 SELEÇÃO DE MATERIAIS METÁLICOS	TM 269 03 PLANEJ.E ORG. DA PROD	
CE 003 04 ESTATÍSTICA	TM 224 03 DESENHO MECÂNICO II	TM 230 04 DINÂMICA	TM 229 04 INTROD AOS MATERIAIS	TM 244 04 ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	TM 254 03 SOLDAGEM	TM 246 04 ELEMENTOS DE MÁQUINAS III	TM 266 04 INTROD. MÉTODOS ELEMENTOS FINITOS	TM 265 04 PRINCÍPIOS DE MECATRÔNICA	
TM 223 03 DESENHO MECÂNICO I	TM 228 03 METROLOGIA	TM 231 04 MECANICA DOS SÓLIDOS I	TM 232 04 MECÂNICA DOS SÓLIDOS II	TM 247 02 SISTEMAS DE MEDIÇÃO	COD C.H. OPTATIVAS	TM 248 03 USINAGEM	COD C.H. OPTATIVAS	COD C.H. OPTATIVAS	
		TT 007 04 ECONOMIA		TM 239 03 COMANDO NUMÉRICO		TM 262 03 CONFORMAÇÃO			
				TM 249 03 APLICAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS		COD C.H. OPTATIVAS			

Fonte: Quadro elaborado pelo autor, a partir de dados coletados na Universidade Pública.

3.1.2 Universidade Privada

Segundo os relatos de Andrade (2011), esta Universidade, instituição privada de ensino superior, tem a sua origem atrelada ao antigo curso preparatório para o Colégio Militar de Curitiba, criado em 1958. Em várias sedes da cidade de Curitiba, o curso funcionou de 1958 a 1964, sendo transferido, tempos depois, para propriedade da família. Além do curso preparatório para aqueles que desejavam ingressar nas Escolas Militares ou nas Academias das Forças Armadas, o curso oferecia aulas particulares em diversas modalidades.

No ano de 1966 o curso preparatório foi transformado em uma Sociedade Educacional, que seis anos depois, mudou-se novamente de lugar, passando a se chamar Colégio que ainda continuava oferecendo o curso preparatório, além do ensino fundamental e médio.

No ano de 1973, por conta do excelente desempenho apresentado naquelas duas modalidades de ensino, o Colégio passou a incentivar a oferta de cursos de ensino superior. Neste mesmo ano, a instituição conseguiu autorização para

implantar os cursos de Pedagogia, Psicologia e Letras e, a partir de então, passou a ser reconhecida como uma instituição de nível superior. Em 1980, abriu os primeiros cursos de especialização; o Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão foi implementado em 1987, passando a instituição a ofertar um número maior de cursos na área de graduação e pós-graduação, até ser reconhecida, em 1993, como Faculdades e em 1997 passou a ser reconhecida como universidade. A Universidade, entre outros, oferece o curso de Engenharia Mecânica, em nível de bacharelado, objeto deste estudo. A seguir está apresentada a Grade Curricular do Curso de Engenharia Mecânica que está em uso atualmente pela Universidade Privada.

Figura 2: Grade Curricular - Engenharia Mecânica

1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período	6º Período	7º Período	8º Período	9º Período	10º Período
Algebra Linear	Cálculo Numérico	Estatística	Marketing	Filosofia e Ética	Economia	Empreendedorismo	Automação	Estágio Supervisionado	Eletrônica e Eletrotécnica
Cálculo Diferencial e Integral I	Computação	Cálculo Diferencial e Integral II	Elementos de Máquina I	Engenhria Industrial	Cálculo Diferencial e Integral III	Mecânica dos Fluidos	Cultura e Sociedade	Gestão de Talentos Humanos	Gestão Sustentável
Comunicação e Expressão	Desenho Técnico	Ciência dos Materiais	Ondulatória Geral e Experimental	Mecânica I	Elementos de Máquina II	Mecânica II	Máquinas de Fluxo	Disciplina Optativa	Máquinas Térmicas
Fund. De Engenharia Mecânica de Produção	Fund. Engenharia Mecânica Automobilística	Mecânica Geral e Experimental	Motores de Combustão	Processos de Fabricação I	Eletromagetismo Geral e Experimental	Processos de Fabricação II	Tecnologia dos Materiais	Atividade Complementar IX	TCC
Atividade Complementar I	Geometria Analítica	Química	Termodinâmica	Transferência de Calor	Metrologia	Resistência dos Materiais	Vibrações Mecânicas		Atividade Complementar X
Projeto Interdisciplinar I	Metodologia Científica	Atividade Complementar III	Atividade Complementar IV	Atividade Complementar V	Engenharia de Manutenção	C	Atividade Complementar VIII		
	Atividade Complementar II	Projeto Interdisciplinar III	Projeto Interdisciplinar IV	Projeto Interdisciplinar V	Atividade Complementar VI	Projeto Interdisciplinar VII	Projeto Interdisciplinar VIII		
	Projeto Interdisciplinar II				Projeto Interdisciplinar VI				

Fonte: Quadro elaborado pelo autor, a partir de dados coletados na Universidade Privada. [O autor]

4 O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DO BRASIL

Muito se tem discutido sobre o lugar e o significado das competências e habilidades que são exigidas dos indivíduos na sociedade contemporânea. No caso da aprendizagem matemática, essa preocupação resulta de uma forte pressão sobre a instituição escolar, para que a formação dos alunos zele pelo desenvolvimento de habilidades que vão muito além dos conhecimentos específicos e dos procedimentos dessa área.

A dicotomia entre desenvolvimento e aprendizagem traz consequências para a organização dos programas de ensino e para a forma metodológica de difusão do conhecimento matemático.

O conhecimento matemático não se consolida como um rol de ideias prontas a serem memorizadas. Muito além disso, um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma grande variedade de ideias e de estabelecimento de relações entre fatos e conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade.

4.1 A QUESTÃO DO CURRÍCULO

A educação no Brasil vem passando por várias mudanças e o currículo, por conta dessas transformações, vem obtendo grande importância, principalmente porque seus conteúdos procuram assumir um aspecto socializador do ensino, em busca do desenvolvimento integral do indivíduo e da sua identidade.

Sacristán (2000) define currículo como: “um projeto seletivo de cultura, desenvolvimento cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola como se acha configurada.” (p. 22).

Assim, podemos conceber a ideia de que o currículo envolve uma série de conteúdos e ações que farão parte do projeto pedagógico da escola. No entanto, a mudança só poderá ocorrer com a postura dos professores e da instituição.

Ainda segundo Sacristán (2000, p. 22-3):

> O currículo é muitas coisas ao mesmo tempo: ideias pedagógicas, estruturação de conteúdos de uma forma particular, detalhamento dos mesmos, reflexo de aspirações educativas mais difíceis de moldar em termos concretos, estímulo de habilidades nos alunos etc.

A figura 1 traz um esquema da objetivação do currículo, segundo escritos de Sacristán (2000), que revela que o currículo não se resume ao documento oficial, escrito, mas que assume várias dimensões em suas etapas de operacionalização e em suas articulações com os contextos: escolar, econômico, político, social, cultural e administrativo.

Figura 1: A Objetivação do Currículo.

Fonte: SACRISTÁN, 2000, p. 24

É possível perceber, então, que o currículo pode ser considerado como o cerne de uma proposta pedagógica, pois dele partem as ações e projetos propostos para a melhoria da qualidade do ensino no Brasil.

De acordo com Goodson (1995), para que isso ocorra, o currículo deve ter como função delimitar as atividades a serem realizadas em sala de aula, assim como os conteúdos que precisam ser desenvolvidos pela escola, tendo como base a sociedade, a escola, o professor e o aluno.

Assim, é fato que, ao elaborar um determinado currículo, devem ser levadas em consideração para a escola as práticas pedagógicas mais importantes dentro de um processo educativo. Todos os envolvidos nesse processo precisam ter

conhecimentos sobre questões curriculares, para que o currículo possa ser incluído adequadamente na elaboração do Projeto Político Pedagógico de uma instituição (GOODSON, 1995).

Pacheco (2001) afirma que o “currículo é o centro da atividade educacional e que o mesmo assume o papel normativo de exigências acadêmicas, mas não deve estar totalmente previsível e calculado” (p.15).

Dessa forma, pode-se considerar que o currículo é um processo e não um produto, um elemento em que uma proposta que pode ser interpretada pelos professores com diferentes aplicações em contextos diferentes. De acordo com Pacheco (2001), *“o currículo é uma prática constantemente em deliberação e negociação”*.

Assim, é mais do que óbvio que a peça-chave para a elaboração de um currículo é o professor, desde que saiba o seu papel diante do contexto e que se sinta motivado para realizar essa ação. Ainda segundo Sacristán (2000):

> O professor transforma o conteúdo do currículo de acordo com suas próprias concepções epistemológicas e também o elabora em conhecimento “pedagogicamente elaborado” de algum tipo e nível de formalização enquanto a formação estritamente pedagógica lhe faça organizar e acondicionar os conteúdos da matéria, adequando-os para os alunos.

Corroborando com Sacristán, Eyng (2010) diz:

> É importante que o professor torne-se consciente de sua postura profissional e isso se faz através do processo de ação-reflexão-ação de sua prática e de várias discussões com outros educadores, construindo-se assim, um olhar reflexivo, consciente e sensível sobre as questões que emergem no cotidiano da sala de aula e do espaço escolar (p. 45).

Cabe ressaltar que os currículos devem ser sempre revisados e atualizados pelos docentes, ainda mais porque, durante os anos, muitas mudanças ocorrem em todos os setores da sociedade.

Para Doll (1997):

> (...) o currículo é um processo, – não o de transmitir o que é (absolutamente) conhecido, mas o de explorar o que é desconhecido; e através da exploração os alunos e professores ‘limpam o terreno’ juntos, transformando assim o terreno e eles próprios (...) o currículo não é apenas

> um veículo para transmitir conhecimentos, mas é um veículo para criar e recriar a nós mesmos e à nossa cultura. (p.87)

Ainda segundo Doll (1997), o currículo deve ser construído sempre que ocorrem transformações na sociedade, para que ele tenha um significado efetivo. Ou seja, ele precisa ter como organização a prática que se realiza em contexto cultural e social, que, posteriormente, será atribuída à educação escolar, contribuindo para que o aluno tenha acesso ao conhecimento, sem perder o contato com a sua cultura.

Nesse contexto, a pós-modernidade contribuiu para mudanças em vários setores da sociedade; uma de suas principais contribuições foi a de proporcionar ao ensino a possibilidade de desenvolver processos distintos para pessoas diferentes. Para Doll (1997), "*a característica que mais distingue o paradigma pós-moderno, no que diz respeito ao currículo, é a auto-organização.*" (Doll, 1997, p.88)

Sendo assim, na visão de Goodson (1990), a utilização de um Currículo é justificada a partir do momento em que o ensino tem como finalidade a busca por respostas às necessidades de entendimento e de intervenção na realidade. Portanto, o Currículo pode ser considerado como um processo de exploração do desconhecido, examinando a própria comunidade, de forma a privilegiar, na aprendizagem, o diálogo e a reflexão.

A história do Currículo, assim como a história da sociedade, vem se transformando desde a Antiguidade até os dias de hoje. Seus objetivos variavam de acordo com a ideologia que predominava durante os seguintes períodos do pensamento ocidental (GOODSON, 1995):

- **Pré-Moderno (antiga Grécia até o Renascimento)**

Nesse período, havia a crença de que cada indivíduo desempenha um papel na sociedade já determinado antes do nascimento. Esse papel deveria levar em consideração o bem comum da comunidade, já que esse indivíduo conhece o seu lugar na sociedade. Diante desse contexto, os indivíduos não transporiam seus limites acima de sua classe, para não ofender aos deuses. Assim, de acordo com

DOLL (1997, p. 88): "*Não se pode dizer que havia um currículo; porém, ao se ensinar algo, o objetivo era manter a categoria, a classe social da pessoa.*"

- **Período Moderno (séculos XVII e XVIII)**

A era moderna teve início com o advento das revoluções científica e industrial. Os ideais dessas revoluções foram transmitidos para o setor educacional e, consequentemente, influenciaram a elaboração dos currículos, dando origem ao currículo científico, que tinha como objetivo a eficiência e a padronização, buscando suprir as desigualdades culturais, pessoais e sociais dos indivíduos.

Durante esse período, as metas presentes nos currículos visavam suprir as necessidades que a sociedade tinha de trabalho. Foi nesse período que a escola foi comparada a uma fábrica, onde os alunos eram os produtos brutos a serem entregues para as indústrias; logo, o currículo buscava apenas satisfazer as demandas da sociedade. É por isso que o currículo atendia a um sistema de ensino fechado, no qual somente o professor detinha o conhecimento e seria apenas transferido para os alunos.

- **Período pós-moderno (a partir do século XIX)**

A partir desse período, o currículo começou a fazer parte de um sistema mais aberto de ensino, em que se começa a se incentivar a troca de energia e de matéria, como analisa Doll (1997), o currículo busca "permitir que os poderes humanos de organização e reorganização criativa da experiência sejam operativos num meio ambiente que mantém uma tensão saudável entre a necessidade de encontrar o fechamento e o desejo de explorar." (p. 88-9)

Assim, tem-se início à chamada ciência pós-moderna, que traz uma nova categoria de compreensão de ensino e novos arranjos entre os diversos campos do conhecimento, como destaca Ortiz (1994):

> A teoria da relatividade (com a sua visão de continuidade, localidade e determinismo estrito) e a teoria quântica (com a sua ótica de descontinuidade, indeterminismo e não localidade) surgem compondo, com outros saberes, um novo consenso que possa dar conta da totalidade, contra a fragmentação da ciência moderna. Além da internacionalização, que é o aumento da extensão geográfica das atividades econômicas através das fronteiras nacionais, que não é novidade, surge a globalização,

> uma forma mais avançada e complexa da internacionalização, implicando certo grau de integração funcional entre as atividades econômicas dispersas (...) na qual as partes, antes internacionais, se fundem agora numa mesma síntese: o mercado mundial. (ORTIZ, 1995, p. 163)

Com a reestruturação mundial dos sistemas de ensino como parte de uma meta ideológica e política do capital neoliberal, houve o incentivo da privatização dos serviços públicos. Conforme Hill (2003), essa situação fez surgir um grande mercado competitivo para os diversos serviços públicos, principalmente para aqueles com a valorização do bem-estar social, dentre eles, a educação. Segundo Hill (2003, p. 39) "(...) a capitalização é a reificação da humanidade e dos comandos globais das agências do capital internacional."

Cabe ressaltar que os mercados educacionais, infelizmente, proporcionam a seleção, a exclusão e ainda influenciam o grande crescimento das desigualdades; podem ser considerados, também, como parte da estratégia educacional da classe capitalista.

É fato que, por conta desse contexto, a escola e o currículo são influenciados por todas as transformações que ocorrem no mundo; por isso, é necessário que os professores compreendam a sociedade em que a escola está inserida.

Várias pesquisas sobre os currículos, realizadas entre os anos de 1970 e 1980, identificaram várias relações que comprovam como o currículo está vinculado ao contexto social e vice-versa. Como diz Durkheim (1975):

> É a sociedade, pois, que devemos interrogar; são as necessidades que devemos conhecer, porquanto a elas é que nos cumpre atender. Limitar-nos a olhar para dentro de nós mesmos, seria desviar nossos olhos da realidade que nos importa atingir, e isso nos colocaria na impossibilidade de nada compreender do movimento que arrasta o mundo, ao redor de nós e nós próprios com ele. (p. 64)

Segundo Perrenoud (2003, p. 35-6), a democratização do ensino precisa priorizar as "*aprendizagens essenciais e duráveis*", no lugar de "uma aprendizagem decorada e de uma pedagogia bancária que consideraria os saberes e as competências como aquisições isoladas, a serem trabalhadas e avaliadas uma após a outra".

A Lei 9.394/1996 procura definir as unidades de tempo dos ciclos e as áreas em que o currículo deve estar organizado. Assim, para Coll (1996), a elaboração dos currículos deve ter as seguintes referências:

- socioantropológica: leva em consideração os diversos aspectos da realidade social;
- psicológica: voltada para o desenvolvimento cognitivo do aluno;
- epistemológica: valoriza as características próprias das diversas áreas do saber;
- pedagógica: com a apropriação do conhecimento obtido em sala de aula em experiências prévias.

Currículo de Matemática: uma abordagem Cultural e Social

É fato que, de acordo com a abordagem cultural feita em relação ao currículo, a Matemática pode ser considerada como resultante da atividade de grupos humanos. Nesse contexto, Tylor (1871), já analisava que:

> A cultura ou civilização, tomada em um sentido etnográfico amplo, é essa totalidade complexa que inclui conhecimentos, crenças, artes, moralidade, leis, costumes, e quaisquer outras capacidades e hábitos adquiridos pelo homem como membro da sociedade (TYLOR,1871, *apud* BISHOP, 1999, p. 21).

De acordo com Silva (2006), ao longo da história humana, o estudo da Matemática vem sofrendo transformações, já que, como é uma ciência, ela acompanha as mudanças que ocorrem na sociedade. Dentre essas mudanças, podemos citar duas principais, realizadas na educação secundária no século XX.

A primeira, a partir de 1904, acreditava que o principal objetivo do ensino de Matemática é apenas desenvolver o pensamento funcional e a imaginação geométrica. Esses estudos foram difundidos na Europa e no Brasil, mas perderam força por causa da Primeira Guerra Mundial.

A segunda mudança, já na década de 1950, teve como influência os diversos estudos da Matemática Moderna, que trazia como principal objetivo da disciplina o

desenvolvimento da teoria dos conjuntos e a noção de estrutura. A Matemática Moderna influenciou o currículo nas décadas de 1960 a 1970.

Embora possuíssem posturas diferentes sobre o objetivo da Matemática, as duas mudanças têm em comum a preocupação sobre os aspectos do conteúdo matemático que um currículo deve ter, em detrimento do contexto e do método do ensino (SILVA, 2006).

Como duas teorias aparentemente tão interessantes não tiveram êxito no âmbito escolar? A justificativa para esse fracasso está no fato de que elas não estavam tão bem fundamentadas, principalmente quando são levados em consideração todos os elementos afetados pelas mudanças: alunos, professores, pais, instituições. É preciso deixar de considerar a Matemática como uma disciplina em que há somente verdades absolutas, e sim, como uma ciência falível, produto da atividade humana, um produto social vinculado a uma cultura.

Sob esse contexto, será menos complexo a inclusão da Matemática no currículo escolar, levando em consideração sua condição de criação humana para que se possa destacar suas duas dimensões: a cultural e a social.

- **Currículo e Enculturação Matemática em Bishop**

Para entendermos a concepção de enculturação, devemos aproximar o seu significado ao equivalente mais próximo em Língua Portuguesa: aculturação. No entanto, por conta de adaptações que ocorreram ao longo do tempo, o ideal é que se utilize o temo enculturação, ou seja, o processo criativo e interativo, em que se relacionam os que vivem a cultura com quem nasce dentro dessa cultura. A enculturação tem como resultado normas e valores que passam de geração a geração, mesmo que possuam algumas diferenças entre uma geração e outra. (BISHOP, 1999, p.119)

A enculturação possui dois aspectos fundamentais: o informal, também chamado de treinamento da criança, que normalmente ocorre no ambiente familiar e entre amigos, e o formal, definido como educação, realizado nas escolas.

Cabe ressaltar que o presente trabalho está mais relacionado com o aspecto formal da enculturação; ainda assim, é interessante compreender um pouco mais sobre o aspecto informal do estudo da Matemática, pois não podemos desvincular um aspecto do outro.

Segundo Bishop (1997), os aspectos sociais do currículo não podem ser avaliados sob uma perspectiva global única. Desta forma, são destacados quatro diferentes níveis de análise:

- Individual: aprendizagem de cada pessoa, mesmo com a influência no ambiente coletivo no qual o indivíduo se desenvolve.

- Grupal: um grupo de pessoas possui papéis pré-estabelecidos, em que se considera como forma mais correta para favorecer a interação o trabalho em pequenos grupos.

- Institucional: relacionado ao lugar onde se aplica o ensino e as características a que isso implica.

- Estatal: relacionado à política de educação.

A Matemática, influenciada pelos aspectos citados deve considerar no ensino-aprendizagem: as personalidades individuais, os alunos como aprendizes ativos e o reconhecimento de que só ocorre desenvolvimento do indivíduo se houver interação social com elementos de seu grupo.

A implementação de um currículo de Matemática, em qualquer instituição de ensino, passa por algumas questões importantes; a primeira delas é a de que, quando da elaboração da proposta curricular, nem todos os professores foram consultados, por isso talvez a resistência que muitos deles apresentam, principalmente porque esses docentes sentem que as propostas são impostas.

Além disso, os professores consideram que as propostas curriculares visam apenas padronizar o ensino, e que estão longe da realidade da escolas. Por isso, os professores podem se sentir “presos” no desenvolvimento do que é proposto pelos currículos. Segundo Sacristán (2000), deve-se:

> (...) pensar na possibilidade de um núcleo de conteúdos curriculares obrigatórios para todos, frente aos quais os indivíduos tenham iguais oportunidades de êxito escolar. A cultura comum do currículo obrigatório é

> mais um objetivo de chegada, por que, frente a qualquer proposta, as probabilidades dos alunos precedentes de meios sociais diversos para aprender e obter êxito acadêmico são diferentes. (Sacristán, 2000, p. 132)

A padronização do ensino desconsidera dois fatores cruciais em qualquer currículo: a cultura e a realidade pedagógica dos alunos. Assim, Sacristán (2000,p.61) declara que “em um currículo devemos sempre levar em consideração a realidade social, cultural e pedagógica do local para o qual o mesmo foi pensado.” Em algumas escolas, por exemplo, suas realidades impedem que se cumpra a totalidade do que está no currículo, ou seja, a implementação é muito lenta.

O primeiro contato que os professores têm com os currículos é por meio das reuniões pedagógicas, conduzidas, na maioria da vezes, pela direção das instituições. Essa é uma grande mudança em relação ao que ocorria anteriormente, quando o currículo chegava às escolas por meio dos Livros Didáticos e dos Guias Curriculares, ou em cadernos intitulados “Atividades Matemáticas” e “Experiências Matemáticas”.

Nesse período, na década de 1970, os professores não participavam efetivamente da elaboração dos currículos, já que ele era percebido pelo Estado apenas como um executor de tarefas e jamais como um educador.

Sousa (1999) analisa que:

> [...] uma implantação curricular deva considerar o professor como estudioso do movimento, e não apenas como aplicador de atividades que envolvam os conteúdos definidos no currículo. Dados esses pressupostos, é importante a participação e a integração dos professores nas discussões de inovações curriculares. (SOUSA, 1999, p.36)

No ano de 1988, professores da rede estadual de ensino de todos os níveis, em São Paulo, incluindo o universitário, foram convocados para analisar as propostas curriculares. De acordo com Sousa (1999), depois de sete anos de implementação, para que essas propostas curriculares fossem mais bem compreendidas, os organizadores dos currículos de 1970 convocaram alguns da rede para colaborarem na elaboração desse material.

A implantação dos Referenciais Curriculares para a Educação Superior, em 1990, conseguiu definir as metas do ensino de Matemática. O professor deve, em

sala de aula, incentivar a participação crítica do aluno, esperando vincular a Matemática com outras disciplinas, de forma a relacioná-la com os temas transversais, principalmente trabalho e consumo (SILVA, 2006).

5 O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA

Uma das disciplinas que fazem parte da grade curricular de todos os cursos de Engenharia é o Cálculo Diferencial e Integral. Ministrada no início do curso, passa a ser o primeiro contato, para o aluno, com uma Matemática “diferente” daquela que trabalhava no ensino médio. Somada às novidades do ser universitário, muitas vezes, a imaturidade e algumas deficiências trazidas do processo educacional anterior, conduzem à reprovação e evasão no primeiro período dos cursos de Engenharia. Antes, porém, de discutirmos especificamente a matemática nos Cursos de Engenharia vamos apresentar alguns aspectos mais amplos sobre a política de educação superior no Brasil.

5.1 BREVE PANORAMA DA POLÍTICA ATUAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL

Conforme já mencionado, o ano de 1996 marcou para a Educação no Brasil a promulgação da LDB nº 9.394/1996. O novo diploma legal voltado para a educação brasileira estava em consonância com o contexto social, econômico e político vivido na década de 1990 em todo o mundo: a consolidação do projeto societário capitalista neoliberal, na esfera mais ampla do fenômeno conhecido como globalização (SEVERINO, 2008).

Desde o final da década de 1980, o Brasil vinha se abrindo para o mundo em termos de atrelar sua economia aos grandes mercados mundiais. O fenômeno da globalização permitiu ao país levar adiante aquele projeto político-econômico, todavia, ocupando uma posição secundária no processo da divisão internacional do trabalho, o que faz com que se modifiquem, de forma profunda, as características internas no âmbito econômico, social e cultural do país (FRIGOTTO, 2006), na esteira da ideologia neoliberal, a qual vinha tomando de assalto os ideais econômicos e políticos das mais diversas nações.

Isto posto, a tendência mundial que veio se impondo a todas aquelas foi a da minimização do Estado, a priorização da lógica do mercado na condução da vida em sociedade, o incentivo às privatizações, a defesa do individualismo, do consumismo, da competitividade e da iniciativa privada, entre outros elementos. Na esfera da

educação, passou a prevalecer a teoria do capital humano, isto é, a produção de mão de obra para atender um mercado cada vez mais concorrido e excludente (SEVERINO, 2008).

É forçosa, deste modo, a conclusão de que o currículo para o ensino superior no Brasil, a exemplo das outras modalidades educacionais, por meio da nova Lei de Diretrizes e Bases, se impregnasse dos elementos constituintes da ideologia neoliberal. Severino leciona que tal instância do ensino brasileiro foi parcamente citada na Constituição Federal (CF) de 1988, sendo referendada em dois dispositivos – artigos 207 (*caput*), 213, § 2º, e 214, inciso II – da referida carta constitucional, conforme seguem abaixo, *in verbis*:

Art. 207. As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 1998).

[...]

Art. 213. Os recursos públicos serão destinados às escolas públicas, podendo ser dirigidos a escolas comunitárias, confessionais ou filantrópicas, definidas em lei, que:

I - comprovem finalidade não lucrativa e apliquem seus excedentes financeiros em educação;

II - assegurem a destinação de seu patrimônio a outra escola comunitária, filantrópica ou confessional, ou ao poder público, no caso de encerramento de suas atividades.

[...]

§ 2º - As atividades universitárias de pesquisa e extensão poderão receber apoio financeiro do Poder Público.

[...]

Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração plurianual, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e à integração das ações do poder público que conduzam à:

I - erradicação do analfabetismo;

II - universalização do atendimento escolar;

III - melhoria da qualidade do ensino;

IV - formação para o trabalho;

V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

Ficando, pois, implícitos nos conteúdos da Magna Carta brasileira outros elementos determinantes que se relacionam ao ensino superior nos princípios que se referem à educação em geral. À vista disto, deveria a nova LDB, promulgada em 1996, buscar a regulamentação dos princípios constitucionais correlacionados ao ensino superior do país. Procedendo assim, a LDB nº 9.394/1996 realiza mais que uma operação jurídico-legislativa formal: procede à consolidação das opções políticas e ideológicas do Estado brasileiro.

> O poder público brasileiro, desde meados dos anos de 1990, busca implementar, com base na legislação e em seus programas, uma política de diversificação e diferenciação, com vistas a reconfigurar o sistema de educação superior, associando os princípios de flexibilidade, competitividade e avaliação, bem no ritmo das pressões da agenda neoliberal que vem se impondo hegemonicamente nas últimas décadas (OLIVEIRA, 2006, p. 11).

Deste modo, sob a alegação da necessidade do melhor atendimento das demandas sociais por educação, o processo de reconfiguração do ensino superior no país, na realidade, se encaixa no modelo neoliberal pelo qual as elites brasileiras optaram no princípio da década de 1990: tendência à mercantilização dos serviços em educação, privatização crescente da oferta de ensino superior e currículos que se estruturam em torno da formação profissional com vistas a atender o mercado de trabalho, conforme preconiza a teoria do capital humano.

Segundo Oliveira (2006), neste contexto de transformações necessárias, porém, de certo modo, forçadas, de um lado verificam-se as universidades públicas lutando para tentar ajustarem-se às políticas educacionais superiores e atenderem às demandas do mercado, viabilizando um projeto político pedagógico que lhes permitam construir a autonomia necessária. Reforça o autor que nesta argumentação as universidades públicas correm o risco de tornarem-se muito dependentes das imposições políticas e das metas forçadas pelo Poder Executivo brasileiro, à custa do ajuste e da regulação do sistema.

Logo, pode-se analisar que a consequência de todo este contexto político-educacional é a dotação de um currículo de nível superior e da estruturação de uma gestão universitária bastante distanciados da ideologia da formação acadêmico-universitária: ideais de liberdade e de autonomia do trabalho intelectual, os quais, reconhecidamente, se mostram comprometidos em virtude das exigências de respostas de cunho funcionalista à indução das políticas do ensino superior e das demandas contemporâneas que se voltam para o atendimento das necessidades do sistema produtivo capitalista e da ideologia neoliberal (OLIVEIRA, 2006).

Severino (2008) aponta que na esfera das instituições universitárias privadas havia um movimento de compleição à lógica do mercado na oferta de serviços educacionais, por isso seus currículos se voltavam quase que integralmente à formação de mão de obra que atendesse aos princípios da teoria do capital humano, isto é, paradigmas educacionais correlacionados à formação para o trabalho e contextualizados com o mundo do trabalho, não transcendendo, pois, à lógica economicista (SOUZA FILHO, 2015) da contemporaneidade.

Em outro polo, as instituições universitárias públicas se debatiam no processo de ajustamento, de sobrevivência e de desenvolvimento institucional, sendo muitas obrigadas a assumirem um perfil mais funcional e pragmático, provocando o distanciamento destas do ideal de universidade, ou seja, “instituição social que se pauta [...] pela natureza das suas atividades, pela cultura e história institucional e pelo papel que desempenha no processo de emancipação da sociedade” (OLIVEIRA, 2006, p. 17).

No final de 1997, o Ministério da Educação e Desporto, por meio da Secretaria de Educação Superior (SESU/MEC), promoveu o Edital nº 4, convocando as Instituições de Ensino Superior (IES) do país a apresentarem propostas que deveriam integrar o texto regulador das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos Superiores, o qual deveria ser elaborado pelas Comissões de Especialistas (CES) da SESU/MEC (LEIS, 2015).

As DCNs para os cursos de graduação tinham por meta contemplar os pontos obscuros da LDB nº 9.394/1996 em relação àquela modalidade educacional e tiveram que percorrer um caminho legal para a sua instituição: primeiramente,

deveriam ser aprovadas pelas CES por meio de um Parecer; por sua vez, tal documento, com a chancela do Conselho Nacional de Educação (CNE), seria direcionado para homologação pelo Ministro da Educação; posteriormente a este processo, as DCNs são homologadas e publicadas no Diário Oficial (DO) da União, para, em seguida, serem instituídas por Resolução emitida pelo presidente da CES/CNE (LEIS, 2015).

As primeiras propostas sistematizadas foram divulgadas pela Internet no final do ano de 1998, a fim de que se juntassem as mesmas outras sugestões e críticas. Além dos debates via ambiente virtual, as áreas envolvidas promoveram encontros e seminários por todo o país, com o objetivo primeiro de consolidar as propostas fruto dos trabalhos anteriores das IES brasileiras (SANTANA et al, 2005).

Nesse ínterim, a SESU/MEC recebeu as sugestões e críticas em relação às propostas iniciais, as quais deveriam ser agregadas à versão final, sendo esta novamente publicada em meio eletrônico e encaminhada ao CNE. Santana et al (2005) publicam que todo este trâmite perdurou por mais dois meses, prazo este verificado em cada área do ensino superior. O envio do documento final ao CNE se deu separadamente, por área de conhecimento, visando facilitar a análise por parte daquele Conselho.

O documento possuía metas bem definidas para a educação superior no país, mas a principal delas era garantir maior autonomia às IES na definição dos currículos de seus cursos. Para tanto, estas instituições procuraram explicitar competências e habilidades, as quais deveriam ser desenvolvidas por meio de um modelo pedagógico voltado para a dinâmica das demandas da sociedade, no qual a graduação figuraria como etapa inicial na formação da sistemática educacional permanente do país (SANTANA et al, 2005).

> As DCN resultaram de uma construção coletiva que teve as seguintes referências: a Constituição Federal de 1988; a Lei Orgânica do Sistema Único de Saúde (nº 8.080 de 19/9/1990); a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9.394 de 20/12/1996); a Lei que aprova o Plano Nacional de Educação (nº 10.172 de 9/1/2001); o Parecer da CES/ CNE (nº 776/97 de 3/12/1997); o Edital da SESu/ MEC nº 4/97 de 10/12/1997; o Parecer da CES/ CNE nº 583/2001 de 4/4/2001; a Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI, da Conferência Mundial sobre o Ensino Superior – ocorrida em Paris no ano de 1998 e promovida pela UNESCO (DELORS, 1999); o Relatório Final da 11ª Conferência Nacional de Saúde, realizada de 15 a 19/12/2000; o Plano Nacional de Graduação do

> ForGRAD de maio/1999; os Documentos da OPAS, OMS e Rede UNIDA e os instrumentos legais que regulamentam o exercício das profissões da saúde (MARANHÃO, 2003, p. 68).

Terada (2004) escreve que as DCNs representaram um possível caminho pelo qual o aspecto da intencionalidade está fortemente presente enquanto uma posição filosófica a ser assumida por aqueles que desempenham o papel de formadores dos recursos humanos para os quais aquela é direcionada. Deste modo, a intencionalidade na ação educacional passa a ser um importante e eficaz instrumento de trabalho e de proposta de mudanças sociais e políticas, enquanto o grupo envolvido naquela ação experimenta vivências no coletivo e pode promover o engajamento consciente aos problemas nos quais este se encontra envolvido.

A carga horária e a divisão das disciplinas da matemática que compõem a grade curricular das engenharias são variáveis, dependendo da instituição na qual está inserida, desde que obedeça aos critérios estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais. Algumas disciplinas que usam a matemática como base de conhecimentos no ensino superior de engenharia mecânica, em média, são:

- Cálculo Diferencial e Integral, dividida em quatro semestres com carga horária aproximada de 80 horas semestrais.

- Álgebra Linear ocupando um semestre com carga horária aproximada de 80 horas semestrais.

- Geometria Analítica ocupando um semestre com carga horária de 80 horas semestrais.

- Cálculo Numérico ocupando um semestre com carga horária de 80 horas semestrais.

5.2 AS DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS SUPERIORES DE ENGENHARIA

Sabemos que há vários estudos que trouxeram muitas polêmicas sobre o significado das competências e habilidades determinantes na sociedade, em especial no ensino da Matemática, são claras as dificuldades encontradas por professores e alunos na superação dos obstáculos. SMOLE (2000) analisa que:

> O uso de materiais didáticos em sala de aula atrelados a um processo de aprendizagem significativa tem como consequência o desenvolvimento pessoal dos alunos, valorizando as propostas didáticas, ativando as funções da aprendizagem através de sua maior ou menor potencialidade. (Smole, 2000, p.43).

Ao longo dos anos, novas metodologias de ensino são pesquisadas e avaliadas pelos professores, tentando superar os obstáculos que são percebidos na aprendizagem da Matemática. Uma dessas propostas é tornar o currículo mais dinâmico. No entanto, essa prática não consegue atingir todos os conteúdos da Matemática, o que dificulta em formular um currículo padrão para o ensino desses conteúdos.

Ao analisar a relação entre currículos e avaliação, a primeira conclusão a que chegamos é a de que esses processos estão ligados um ao outro, assim como diz PACHECO (2001, p.140): "[...] a política curricular é a expressão de uma legitimidade e de um poder relacionados com tomadas de decisões sobre seleção, organização e avaliação de conteúdos de aprendizagem, que são a face visível da realidade escolar"[...]. Ou seja, em nossa prática pedagógica, os currículos e as avaliações fazem muito mais sentido porque são justificados por saberes e ignorâncias.

Esse contexto é facilmente comprovado quando vemos, em sala de aula, que o conteúdo que se trabalha sempre culminará em avaliações, transformando a avaliação em elemento importante em um currículo, fazendo parte de várias etapas do processo pedagógico.

Nilda Alves (1993), acerca dessa situação, esclarece que:

> o conjunto de teorias, categorias, conceitos e noções que herdamos das ciências criadas e desenvolvidas na chamada modernidade e que continuam sendo um recurso indispensável, não é só apoio e orientador da rota a ser trilhada, mas, também e cada vez mais, limite ao que precisa ser tecido (p. 41).

Segundo o autor, o currículo deve oferecer propostas palpáveis sobre as formas de entender e interpretar a aprendizagem, colocar em prática o ensino, valorizando o uso e o domínio dos conteúdos apreendidos.

Estas são apenas reflexões parciais, que podem dar origem a outros níveis de reflexão sobre o conceito de currículo, com uma gama cada vez maior de interpretações. Bishop (1991) propõe o desenvolvimento de uma estrutura curricular para o estudo da Matemática que tenha como foco os fins culturais – teleológicos.

Bandeira (2002) leciona que nos dias atuais a humanidade vive em um contexto de inúmeras transformações e períodos de incertezas, nos quais a valorização da produtividade e da competitividade nos diversos setores da vida humana – mesmo na educação – são elementos bastante marcantes. Neste panorama, destaca-se a figura do professor e os seus saberes, os quais integram a base da prática educativa daquele e não devem estar desvinculados das demais dimensões do processo de ensino aprendizagem, da profissionalidade, formação e epistemologia da prática docente.

A noção de educação, por conseguinte, pressupõe destacar a formação do professor e a prática pedagógica com a qualidade, compreendendo-se, ainda, a formação docente para o desenvolvimento dos saberes dos professores, o que irá demandar qualificação, valorização da profissão e efetivação de políticas eficientes, considerando-se o âmbito do trabalho daquele que leciona.

À vista disto, emerge um importante questionamento: o que se deve entender por formação? Buscando elucidá-la, utilizam-se os escritos de Paulo Freire em sua clássica obra **A Pedagogia da Autonomia** (1998), na qual o douto educador se refere à formação como um fazer permanente, que constantemente se refaz na ação. Desse modo, a formação não se dará apenas por meio da simples acumulação de conhecimentos: antes, se fundamentará em conquista alcançada por meio de ajudas – livros, professores, aulas, diálogos entre os professores, tecnologias, entre outros – e da impressão pessoal no trabalho desenvolvido.

Freire (1998) defende a formação de um professor crítico, cuja postura é o conhecimento da nova realidade arquitetada pelas tecnologias, mormente aquelas voltadas à informação e comunicação. Para o autor, o professor crítico se mostra como o responsável pela mudança e se predispõe para tanto. Todavia, a mudança só ocorre quando as pessoas se envolvem diretamente no processo e se convencem da necessidade de mudar, dispondo-se para isso.

Santiago e Batista Neto (2011) se apoiam nos trabalhos de Paulo Freire para afirmarem que a formação de professores é uma atividade humana em sua essência, a qual se inscreve no campo da educação como:

- categoria teórica;
- área de pesquisa;
- conteúdo de políticas educacionais;
- práticas pedagógicas.

Isto posto, infere-se que a formação docente é atividade complexa, caracterizada pela sua multirreferencialidade, intencionalidade e institucionalização. Conforme o pensamento de Freire, a finalidade da educação é a humanização e a prática educativa é a própria prática social, a qual se circunscreve nos contextos escolares ou não escolares, permeada por contradições, tensões e conflitos. A prática pedagógica, por sua vez, imbui-se de um caráter transformador e "desvela a histórica natureza finita, limitada e inconclusa do ser humano e o imperativo do educar contínuo ao longo da vida" (SANTIAGO e BATISTA NETO, 2011, p. 8).

Ainda em relação à prática pedagógica, esta põe em relevo os aspectos éticos e políticos que estão relacionados à finalidade da educação. Conforme escreve Gadotti (1991), tal sistemática, a qual compõe as ideias pedagógicas sobre o processo da educação, coloca as questões e requerimentos para a formação docente, de modo que esta se processe por meio do conhecimento e da crítica verificada no contexto atual, já que se apresenta historicamente datada e localizada e capaz de proceder à transformação.

> Por ser, ela também, uma pratica educativa, a formação de professores é tomada como uma prática abrangente em seus conteúdos, complexa em seus requisitos e profunda em sua finalidade. Uma prática que necessita ser permanente (SANTIAGO e BATISTA NETO, 2011, p. 9).

Para tanto, as práticas educativas deverão estar em consonância com o momento social e histórico vivido e com as necessidades das populações nessa sistemática. No caso específico do Brasil, o desafio atual está em proporcionar o acesso aos bens sociais a todos os seus cidadãos, de forma igualitária. Desse

modo, as práticas deverão estar orientadas, sobretudo, aos grupos sociais vulneráveis e excluídos, em situação de risco e de exclusão (CALIMAN, 2010). Isto posto, entra em campo os pressupostos da chamada Pedagogia Social, em que se focalizam as atividades compensatórias, redistributivas e os subsídios que se originam dos recursos proporcionados pela solidariedade social, a fim de promover a cidadania.

Nesta esfera, a proposta pedagógica de Freire demonstra ser uma iluminação nas teorias aplicadas à formação de professores, uma vez que aquela demonstra ser uma proposta educacional para a libertação integral do indivíduo. Segundo já informado, tal processo implica necessariamente aos métodos de humanização, isto é, “o desenvolvimento do ser humano como sujeito pensante e interferidor/a nas estruturas sociais” (LEME, 2014, p. 13).

Freire (1998) evidencia que para que o processo de humanização seja levado a efeito no processo educacional há a necessidade de conscientização, ou seja, a passagem de uma consciência ingênua para uma outra, a consciência crítica, a qual, por sua vez, se caracteriza pelo reconhecimento de que a realidade é passível de ser modificada e de ser transformada, uma vez que se encontra em processo, em gestação.

Tal noção, a da possibilidade de transformação da realidade, traz as perspectivas para que os indivíduos se tornem sujeitos críticos e questionadores e, por isso mesmo, capazes de apresentar novas alternativas de organização e convivência na sociedade. Para Freire (LEME, 2014), a formação da consciência crítica representa um papel imprescindível dos processos de ensino aprendizagem no âmbito da pedagogia social crítica.

Segundo Machado (2008), as demandas sociais da atualidade em relação ao processo educacional acabam por criar a necessidade de viabilização de uma sistemática de formação de profissionais da educação especializados e voltados para o atendimento dos aspectos socioculturais. Contudo, conforme a opinião da autora, as experiências na esfera da Pedagogia Social que se estruturam baseadas na prática, na educação escolar e nos parcos aportes teóricos de diversas áreas

exigem que haja no país discussões em relação à criação de um projeto nacional que se volte para a educação social.

É neste pressuposto que opina Teles (2014), publicando que a profissão docente, embora não seja a mais reconhecida nas políticas públicas do país, mesmo se encontrando entre as profissões mais desejadas pela parcela jovem da sociedade brasileira, possui uma função social, política e cultural basilar para o desenvolvimento de sujeitos críticos diante da realidade. À vista disto, nota-se que a profissão docente se insere no âmbito de uma instituição que se respalda socialmente, uma vez que legalmente, a escola se configura como espaço responsável pela educação formal dos indivíduos, diante das expectativas das famílias, que representam o espaço privado e do Estado, enquanto espaço público (Ibidem, p. 1).

Gomes (2008) leciona que a escola, enquanto instituição em constante mutação acabou por sofrer inúmeras transformações, de modo que, ao mesmo tempo, aquela representa uma instituição com a finalidade de educar e um lócus seguro para o educando permanecer, uma vez que as ruas oferecem a exposição ao abuso e à criminalidade. À vista disto, não é completa a noção de que a escola, nos dias atuais, se configure, ainda, como “o pequeno quartel ou o pequeno convento” (Ibidem, p. 59), no qual se encontram todas as práticas sistematizadas meticulosamente, para os fins pretendidos.

> Há todo um movimento histórico na escola que a faz mudar de espaço de trabalho duro a espaço de simples convivência ou, no seu pior caso, de confinamento, em que o objetivo não é exatamente a segurança da criança, mas da sociedade em relação ao potencial de criminalidade da criança (Idem, et seq).

De fato, a escola, atualmente, é um espaço de inúmeras ações voltadas para o desenvolvimento humano e é, ao mesmo tempo, palco para diversas interações que refletem a sociedade. Ao professor, cabe o posicionamento crítico e reflexivo diante de tal panorama, assumindo para si a capacidade de mediar os conflitos e alavancar o conhecimento de seus educandos. No entanto, Tardif (2002) assevera que a formação inicial daquele profissional acaba por não dar conta de todas as necessidades do cotidiano escolar e propõe, desse modo, uma radical mudança nas

concepções e nas práticas que comportam a formação docente, cujo enfoque seja aquele profissional como sujeito do conhecimento.

Analisando através de discussões que a formação inicial docente não se mostra suficiente para o trabalho dos professores, Candau (1996) publica que há relevância, neste caso, da formação continuada para se construir a qualidade no processo de ensino-aprendizagem e se viabilizar uma instituição escolar comprometida com a cidadania. Ainda conforme o autor, a maioria dos projetos de formação no Brasil ainda contempla a perspectiva clássica, pondo ênfase na reciclagem dos profissionais, como pode ser verificado nos cursos oferecidos pelas secretarias de educação, nos congressos e cursos de especialização.

Isto posto, na contramão, diversos estudos enfatizam alternativas para a viabilidade de implantação da formação continuada e propõem que a unidade onde esta se processe seja a própria instituição escolar, ocorrendo o deslocamento da esfera das universidades para a de um projeto formativo que objetive as possibilidades coletivas de reflexão e intervenção nas práticas pedagógicas concretas, por meio de espaços e tempos sistematizados, embora o fato de estar na instituição escolar não garanta os aspectos mobilizadores de um processo formativo contínuo e permanente, conforme assevera Candau (1996).

Para Teles (2014), a formação continuada deve ter como ponto focal o saber docente, na medida em que tal valorização provoca uma linha de reflexão e pesquisa no contexto pedagógico atual e promove questões em relação aos saberes docentes. Desse modo, a formação continuada deverá considerar, ainda, o desenvolvimento profissional do magistério, isto é, o ciclo inicial de vida do professor, já que as necessidades e desafios não são iguais para docentes em início de carreira, para aqueles que já têm certa experiência ou para aqueles que estão a caminho da aposentadoria.

Em Nóvoa (1995), encontra-se a abordagem dos aspectos fundamentais a serem contemplados na sistemática de viabilização de uma formação contínua de qualidade, a saber:

- o desenvolvimento pessoal do docente, por meio de uma formação crítica e reflexiva;

- o desenvolvimento profissional, isto é, a produção da identidade docente por meio de questionamentos relacionados à autonomia e profissionalismo deste “face ao controle administrativo e às regulações burocráticas do Estado” (Ibidem, p. 37);

- o desenvolvimento organizacional, o qual produza uma instituição escolar voltada para as inovações, capaz de transformar-se como uma organização.

Ainda conforme os escritos do autor, para a profissão docente o aprender contínuo é essencial e deve se concentrar em dois pilares: a pessoa do docente, como agente e a escola, na medida em que esta é o lócus de crescimento profissional daquele, em permanente construção. E Nóvoa (1995) complementa:

> Sem perder de vista que estamos passando de uma lógica que separava os diferentes tempos de formação, privilegiando claramente a inicial, para outra que percebe esse desenvolvimento como um processo. Aliás, é assim que deve ser mesmo. A formação é um ciclo que abrange a experiência do docente como aluno (educação de base), como aluno-mestre (graduação), como estagiário (práticas de supervisão), como iniciante (nos primeiros anos da profissão) e como titular (formação continuada). Esses momentos só serão formadores se forem objeto de um esforço de reflexão permanente (Ibidem, p. 73).

Neste diapasão, Teles (2014) concorda com a visão de Tardif (2002) e Nóvoa (1995) quando os autores afirmam que a formação continuada deverá ser desenvolvida na própria instituição escolar, partindo dos saberes docentes e de seu ciclo de vida, por meio da forma interativa-reflexiva, que objetive o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, além de tornar a escola um lócus democrático. Por conseguinte, os projetos que englobam a formação docente de contratos organizacionais e da esfera universitária são minimizados e contribuem para a intervenção concreta, em vista das necessidades escolares.

Desse modo, parece ser bastante viável uma sistemática de mudança no âmbito da formação docente, principalmente objetivando novas realidades, novas práticas e novas possibilidades de constituição profissional. Contudo, a instituição escolar e os professores devem desejar e consentir estas novas tendências da formação continuada, cujo processo não promove a invalidação do modelo clássico, mas apresenta alternativas que revitalizam e propulsionam as mudanças no trabalho educacional.

Outro aspecto bastante importante e definidor das práticas em educação é o currículo das escolas. No âmbito da Pedagogia Social, segundo afirma Pereira (2013), o currículo escolar deverá ser concebido como um meio de socialização do conhecimento que ocorre na instituição e também em outras agências de educação não escolar, com a finalidade de formação de um indivíduo real para uma sociedade que se vincula a uma formação social historicamente determinada. Isto equivale a dizer que o currículo, enquanto política de conhecimento, de cultura e de saberes, tem comprometimento ideológico, político e econômico com aquela formação social que propriamente o constituiu e o legitima.

Neste aspecto, o currículo assume a centralidade dos processos de internalização dos conhecimentos, uma vez que em todo processo de aprendizagem há a presença curricular, seja esta explícita ou implícita, com delineadas finalidades de adaptação e/ou de transformação social para a formação de indivíduos para determinado tipo de sociedade (PEREIRA, 2013).

> Não é à toa que, por definição, o currículo é a seleção de conhecimento científico, cultural e tácito de formação social dos indivíduos. [...] essa seleção não é neutra, traz subjacente ideologias e relações de poder bastante fortes que determinam o tipo de socialização que deve acontecer e para quê. Nesse caso, o currículo, será sempre parte de uma tradição seletiva, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo (APPLE, 2001, p. 59).

Mariani e Carvalho (2008) escrevem que a tradição educacional no país está fortemente alicerçada nas concepções e práticas pedagógicas de um modelo escolar construído conforme os preceitos da ideologia burguesa, calcada na lógica de mercado e formação profissional, que atenda aos interesses de mercado de uma economia capitalista e neoliberal.

As concepções e práticas pedagógicas de orientação burguesa privilegiam a formação conteudista do sujeito, tomando este como sujeito passivo e receptor de informação – conteúdos –, os quais apresentam-se, em grande parte, de forma fragmentada e descontextualizada da realidade social e histórico do educando. Para Paulo Freire (1999), tal modelo é considerado “educação bancária” (Ibidem, p. 51), na medida em que guarda muitas semelhanças com as transações financeiras: sucessivos depósitos realizados com a intenção de acumulação do capital.

> [...] a educação se restringe a depósitos de conhecimentos feitos nos alunos que numa atitude absolutamente passiva, dia após dia vão recebendo e tentando memorizá-lo. O bom aluno será aquele que ao final conseguir armazenar a maior quantidade de informações (Ibidem).

Para Mariani e Carvalho (2008), esta conceituação de educação por Paulo Freire se consolida como instrumento que ajuda a legitimar a ordem opressiva levada a efeito pelas classes hegemônicas, já que a educação bancária impossibilita o desenvolvimento do pensamento autônomo e livre dos indivíduos, inviabilizando, pois, a construção da consciência crítica. Tal elemento é fundamental para que o ser humano possa assumir-se como sujeito histórico e transformador das realidades opressoras.

A contraposição a este modelo de educação, que pode ser o elemento de sua própria transformação, é a proposta de uma educação emancipadora, a qual se estrutura na noção do compromisso político de luta contra opressão e dominação. Freire (2007) afirma que “a educação para emancipação [é] libertadora, amorosa, humanizante e politicamente engajada” (Ibidem, p. 16) com os interesses e necessidades dos oprimidos.

Para o autor, o conceito de educação surge como amparo ético, denominado de ética universal do ser humano e materializa-se na concretude da educação que liberta, oportunizando condições – aos educadores e educandos – para a assunção do papel de sujeitos da própria história e edificadores de uma sociedade mais igualitária e justa, na busca de libertarem-se do determinismo histórico e das formas de exclusão e opressão (FREIRE, 2007).

A formação, aqui entendida como o desenvolvimento pleno das potencialidades humanas, integra o processo educativo. Desse modo, a função precípua da educação é a busca pela superação de quaisquer situações de opressão oriundas da ordem social injusta, já que a educação se apresenta como espaço privilegiado de tomada de consciência (MARIANI e CARVALHO, 2008).

Neste aspecto, o desenvolvimento de uma consciência crítica em face da história torna-se condição indispensável para que o ser humano possa atingir a real liberdade autônoma, segundo assevera o próprio Freire (2007, p. 59) “o respeito à

autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros”.

5.3 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

De acordo com estudos de Chevalard (1991), o princípio fundador da didática das matemáticas ampara-se na questão de que não somente o saber estudado depende das ferramentas utilizadas para este fim, mas a relação entre estes dois fatores (saberes/ferramentas) é de mão dupla, na medida em que a estrutura das organizações didáticas dependem dos saberes em jogo. Tomando-se como exemplo o caso dos estudos matemáticos, apontaria para a impossibilidade de separação empírica entre o didático e o matemático, na medida em que todo fenômeno matemático possui uma dimensão didática, e vice-versa.

Em seu sentido amplo, a Didática é a teoria do ensino, uma vez que seu objeto é a investigação dos fundamentos, condições e formas pelas quais o ensino se efetiva. Esta teoria busca converter as finalidades sociopolíticas e pedagógicas em finalidades de ensino, pela seleção de conteúdos e métodos, conforme aquelas finalidades, estabelecendo os vínculos entre o ensino e a aprendizagem, tendo em conta o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos. Em outras palavras, a Didática representa a teoria geral do ensino (LIBÂNEO, 1992).

Comenius é considerado o cunhador do conceito de Didática. O eminente teórico, ainda no século XVII, lançou as bases daquela que viria a ser conhecida como o conjunto de conhecimentos voltados para o processo de ensino-aprendizagem. Em sua obra **Didática Magna** (1657), o douto educador dedicou-se a um profundo estudo sobre a arte de ensinar, sendo o pioneiro em apresentar a escola como a pedra fundamental em uma sociedade para a formação humana. À vista disto, Comenius considera uma escola ideal aquela capaz de agregar a todos, sem quaisquer discriminações; por isso, seus escritos foram considerados como a arte de ensinar tudo a todos. Por este pensamento, o teórico busca a democratização do ensino e sua didática defende um conhecimento que deverá estar à disposição de todos, não importando o gênero, a classe social ou a condição intelectual (SILVA, 2014).

Segundo Narodowski (2001), Comenius elaborou uma proposta para a educação desde a infância pré-escolar, entendendo que a educação é o processo de humanização do ser homem e, por isso mesmo, capaz de fazê-lo passar do estado bruto para o de ser, propriamente dito. Desta forma, o educador do século XVII propõe que a escola seja o lócus apropriado para a aprendizagem do ser humano, uma vez que, por meio dos grandes grupos, o processo de aprendizagem poderia ser mais instigante que na solidão da individualidade; em Comenius, a escola possui o status de oficina da humanidade, onde se deve “ensinar tudo a todos” (Ibidem, p. 63).

Desde o douto pensador até os séculos que se sucederam, a didática tomou para si a configuração de técnicas e métodos de ensino, sendo, inclusive, componente importante das ciências em educação, das quais origina-se a Pedagogia, ficando resumida ao conceito de *como ensinar* (MARTINS, 2012). O autor publica que eram inúmeros os manuais de didática, os quais exemplificavam detalhes sobre como os professores deveriam se portar na sala de aula, como proceder para “prender” a atenção de seus alunos e até mesmo a forma de se escrever no quadro-negro. De forma tradicional, os elementos da ação didática são: o professor, os alunos, os conteúdos, o contexto e as estratégias metodológicas.

As pesquisas atuais na área de Matemática dão ênfase à elaboração de alternativas metodológicas inovadoras, à organização dos materiais necessários, para as devidas aplicações, e à construção de recursos didáticos para o seu ensino. Pensa-se a Educação Matemática para além de um quadro-negro . Acredita-se que o desenvolvimento de competências é o caminho para a conquista de melhores resultados que impulsionam para o desenvolvimento intelectual e social dos alunos.

Existe a concordância entre muitos educadores que, nos diferentes componentes curriculares, para que os objetivos de ensino sejam alcançados é preciso que os mesmos estejam dentro da realidade do aluno, baseando as ações que realmente serão sustentadas e valorizadas. Trazer a realidade do “ser engenheiro” do aluno para o currículo da universidade é importante para transformar o interesse do aluno e possibilita dar significado aos conteúdos matemáticos, suscitando seu interesse pela aprendizagem. E esta aprendizagem virá com os trabalhos desenvolvidos nas disciplinas específicas.

Como destaca Pires (2000, p. 57), a Matemática deve ser colocada como instrumento de compreensão e leitura de mundo; tendo o reconhecimento dessa área do conhecimento como estimuladora do “interesse, curiosidade, espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas”.

Por sua vez, Piaget (1989, p.29), afirma que um sujeito intelectualmente ativo não é um sujeito que “faz muita coisa” nem um sujeito que tem uma atividade observável. Um sujeito ativo é um sujeito que compara, exclui, ordena, categoriza, reformula, comprova, formula hipóteses, reorganiza, etc. em ação interiorizada (pensamento) ou em ação efetiva (segundo seu nível de desenvolvimento).

5.4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS NA PESQUISA DE CAMPO

Para efetivar uma análise da proposta deste trabalho, seguindo o referencial teórico acima abordado para o ensino e aprendizagem da Matemática, foi elaborado um questionário aplicado aos alunos dos cursos de Engenharia Mevânica das duas universidades pesquisadas, que tem como objetivo responder à pergunta: “Os professores de matemática do ensino superior de Engenharia Mecânica buscam relacionar o conteúdo ministrado aos assuntos específicos das disciplinas profissionalizantes?”. O questionário, segundo Huot (2002, p.71) “é, sem dúvida, o instrumento que melhor se conhece em ciências humanas, com o qual se está mais familiarizado”.

Ainda segundo Huot (2002, p.71)

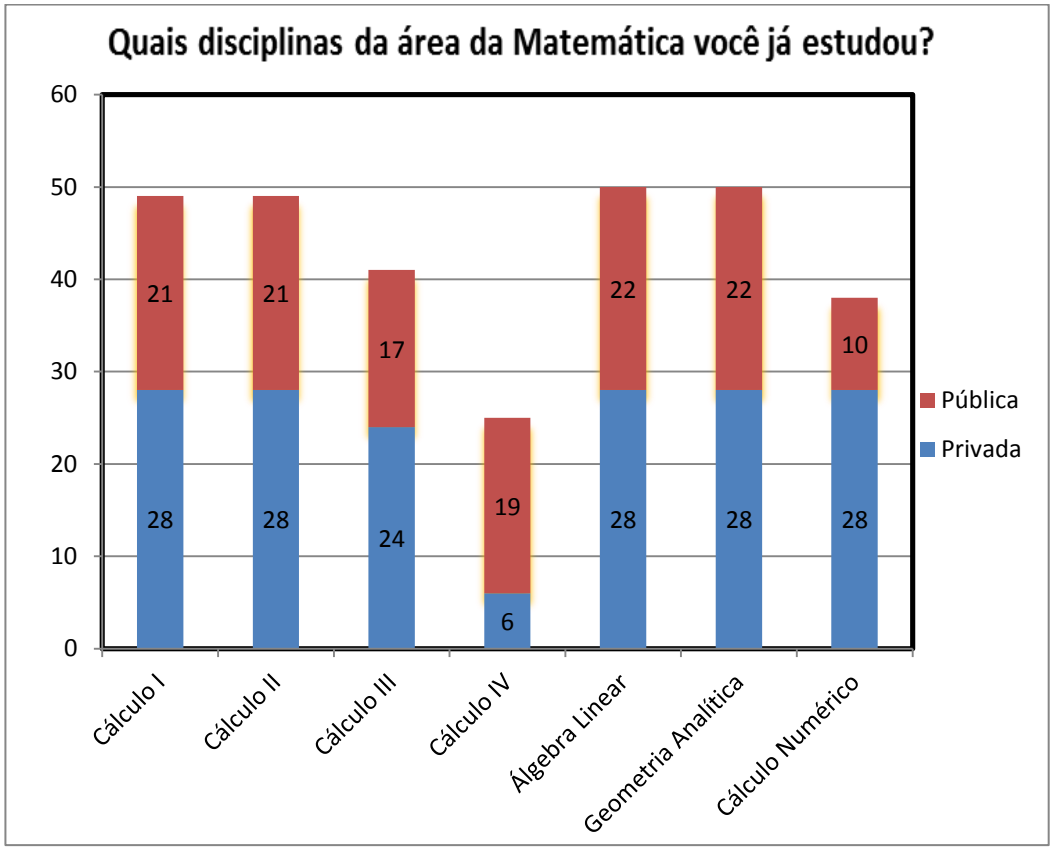
> o conteúdo o questionário depende das hipóteses do investigador e o seu interesse reside na pertinência da informação recolhida. Um questionário é uma série de questões; deve ter certas qualidades: não ser demasiado extenso, colocar questões claras e simples, não ser ameaçador, ser adaptado à cultura do respondente, evitar a vulgaridade, a negação, o juízo de valor, não recuar demasiado no passado e, se tal for o caso , que a questão seja explícita: <<O ano passado, o leitor teria...>>

Em apêndice está o modelo de questionário da pesquisa feita com alunos de Engenharia Mecânica das universidades pesquisadas. O objetivo do mesmo é buscar informações referentes a como os alunos percebem o ensino das disciplinas vinculadas à área da matemática nestes cursos e na forma da contextualização dos conteúdos programáticos das ementas das disciplinas que são trabalhadas.

A pesquisa foi feita entregando-se o questionário e o termo de consentimento para cada estudante, a partir do oitavo período de Engenharia Mecânica das universidades escolhidas, orientando-os para que lessem primeiramente o termo, assinassem e depois respondessem ao questionário. Responderam ao questionário 28 estudantes da Universidade Privada e 22 estudantes da Universidade Pública.

A pesquisa foi tabulada usando o *software* Excell e a análise foi feita a partir da observação sobre a contextualização/estabelecimento de relações realizada por parte dos professores nos conteúdos do ensino da matemática e sua posterior utilização pelos professores nas disciplinas profissionalizantes a partir dos dados apresentados pelos percepção dos alunos. Os gráficos apresentam os números de alunos respondentes em valores absolutos.

Figura 3: Disciplinas de área de matemática já estudadas pelos alunos



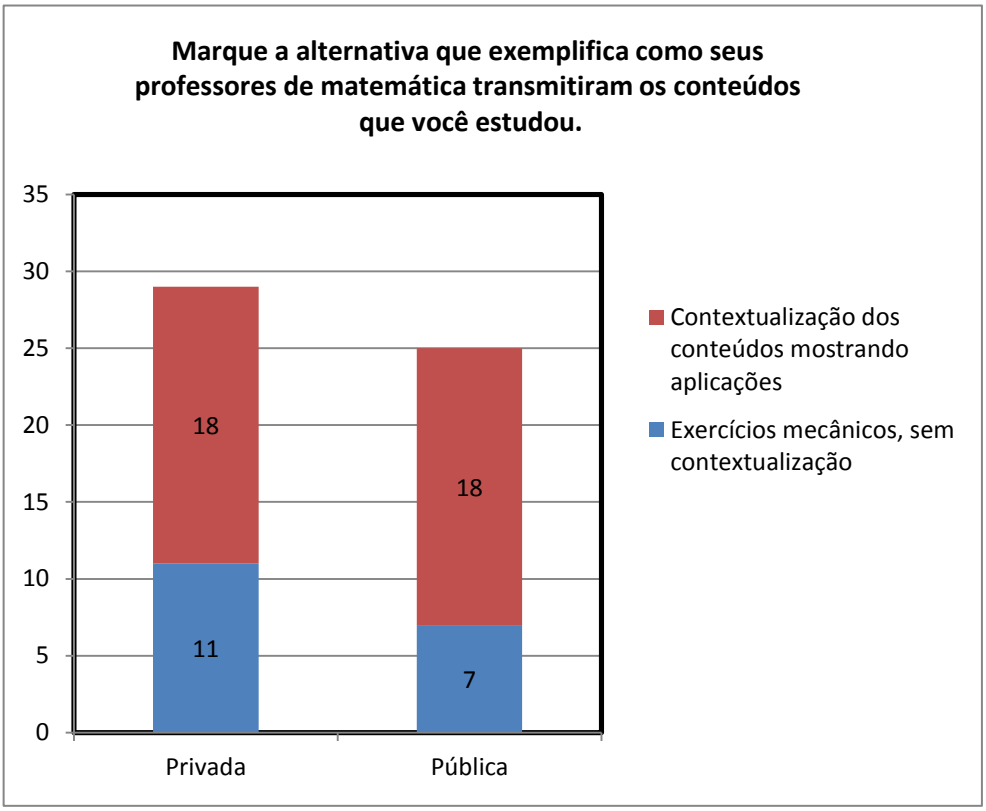
Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

Na figura acima verificam-se os dados coletados à partir da pergunta: “Quais disciplinas da área da Matemática você já estudou?”. Por já terem concluído dois

terços do total dos 10 períodos do curso de Engenharia Mecânica, os estudantes da Universidade Privada e da Universidade Pública cursaram as disciplinas de matemática em diferentes períodos. A disciplina de Cálculo IV não está na grade curricular 2013 do curso de engenharia mecânica da Universidade Privada, em função disto o número reduzido de alunos que responderam possivelmente alunos transferidos de outras instituições; e a disciplina de Cálculo Numérico na Universidade Pública aparece na grade curricular com nome de Métodos Numéricos.

O curso de Engenharia Mecânica busca atender o mercado de trabalho, as matemáticas são as disciplinas base do Ciclo Básico do currículo e nesta pergunta objetiva-se mostrar quais as disciplinas de matemática que os alunos já cursaram.

Figura 4: Percepção dos alunos sobre como seus professores de matemática transmitiram os conteúdos estudados.



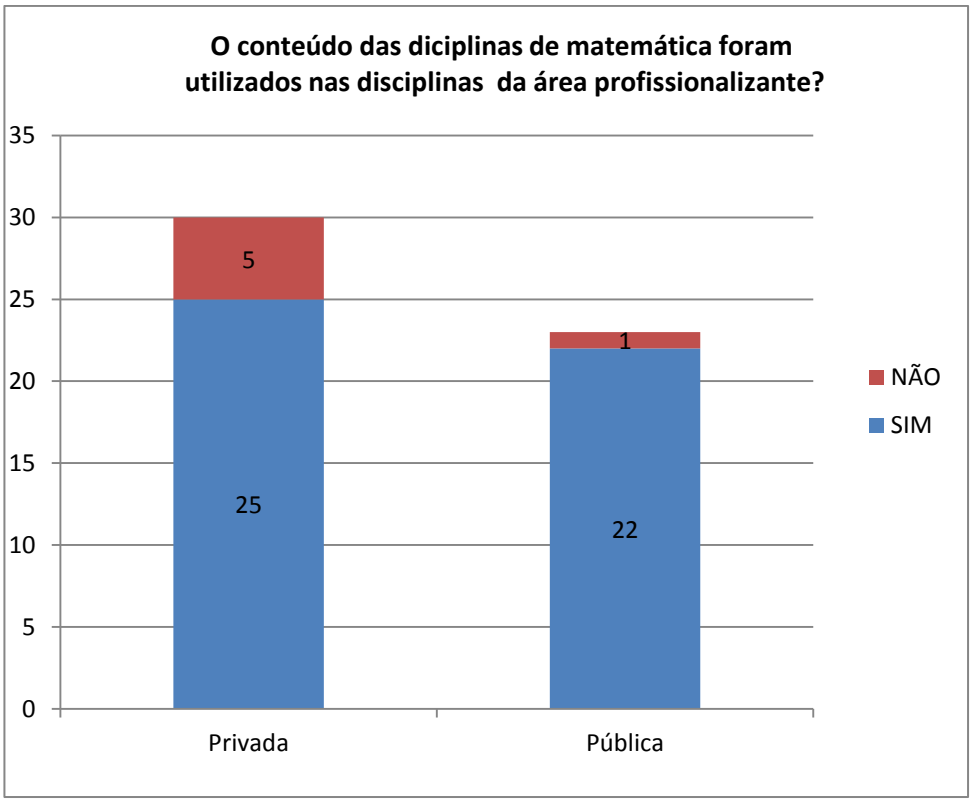
Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

Na pergunta acima, visualizada na figura 4, os alunos guiados pela pergunta informaram como seus professores abordaram o ensino dos conteúdos nas diferentes disciplinas da matemática no curso de Engenharia Mecânica. Pode-se observar que os alunos da Universidade Pública perceberam maior contextualização

dos conteúdos abordados por parte dos professores. Houve um aluno que apontou as duas alternativas metodológicas na Universidade Privada, que pode ser interpretado como professores que utilizam as duas abordagens: contextualizam os conteúdos e resolvem exercícios sobre os conteúdos do plano de ensino.

Ao contextualizar os conteúdos, os professores estabelecem uma relação entre uma situação envolvendo cálculo e uma representação, seja ela formada por imagens mentais, diagramas, esquemas, descrições verbais ou simulações. O raciocínio contextualizado possibilita a articulação das variáveis em jogo e contribui para o sucesso do processo de resolução do problema matemático envolvido.

Figura 5: Utilização do conteúdo das disciplinas de matemática nas disciplinas da área profissionalizante



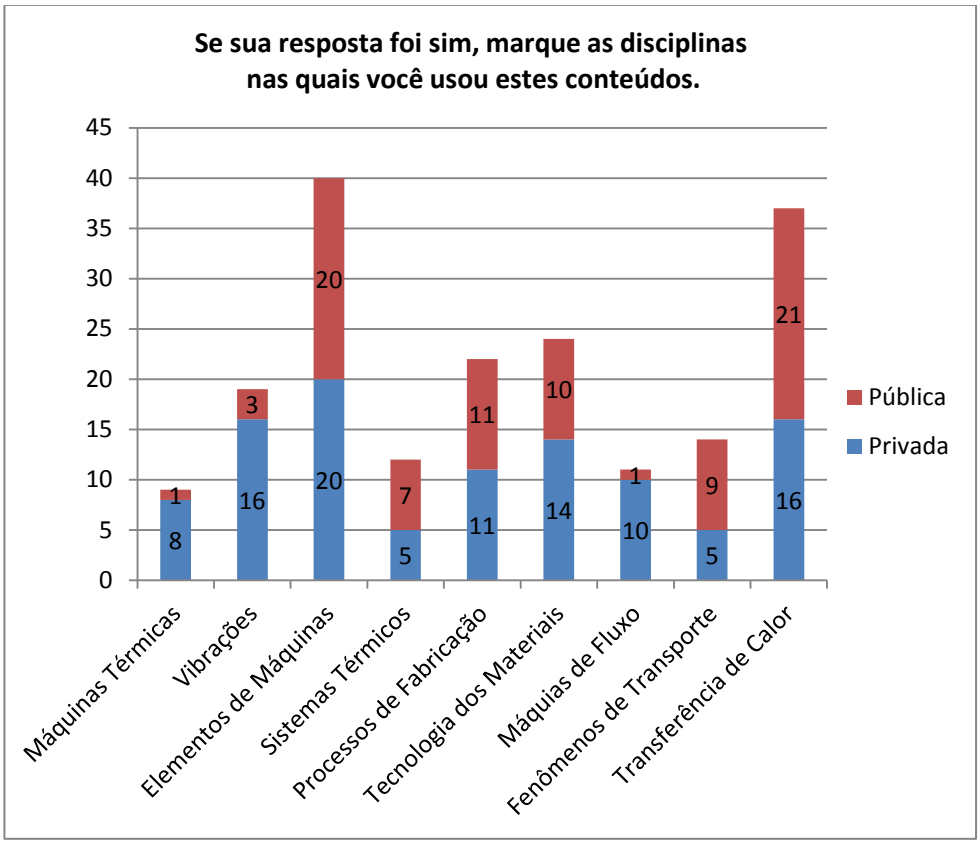
Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

A pergunta 3: “O conteúdo das disciplinas de matemática foram utilizados nas disciplinas da área profissionalizante?” procura saber se os alunos perceberam se as disciplinas trabalham as informações profissionalizantes utilizando os conhecimentos que os alunos adquiriram nas disciplinas da matemática. Pode-se

observar que praticamente a totalidade dos alunos respondeu afirmativamente à pergunta.

A caracterização, por parte dos professores, do conteúdo matemático e a articulação existente entre texto escrito, simbologia matemática e imagens, motivada por reflexões feitas sobre o valor do uso de materiais e pelas diferentes abordagens de ensino de conceitos matemáticos se traduz em uma melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Neste processo, o papel do professor passa de “transmissor de conteúdo” para “mediador” com a introdução de ferramentas e instrumentos para a busca do conhecimento.

Figura 6: Disciplinas nas quais foram usados conteúdos matemáticos.



Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

A pergunta 4: “Se sua resposta foi sim, marque as disciplinas nas quais você usou estes conteúdos.” os alunos marcaram as disciplinas profissionalizantes que fizeram uso dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas específicas da matemática. Observa-se que apenas nas disciplinas de Elementos de Máquinas e Máquinas

Térmicas, em ambas as universidades, a maioria dos alunos respondeu que utilizou os conhecimentos prévios de matemática. Isto evidencia que não há a prática de interligação efetiva por parte dos professores, entre as disciplinas básicas e aquelas profissionalizantes quando são analisadas as respostas referentes às perguntas 3 e 4. A autora entende que muitas vezes o corpo docente dos cursos de Engenharia não tem conhecimento dos conteúdos ministrados nas disciplinas básicas e específicas, e isto leva à falta de contextualização, o que justifica as respostas dadas à esta pergunta.

A pergunta 5: “Quais as dificuldades que você encontrou/encontra no ensino e aprendizagem da Matemática: Na sua trajetória escolar:; No Curso Superior de Engenharia:” É uma pergunta que procura caracterizar as dificuldades que os alunos respondentes encontraram durante sua vida escolar. As respostas foram agrupadas e estão apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 1: Distribuição de motivos explicitados pelos alunos para justificar as dificuldades no ensino/aprendizagem da matemática

Na sua trajetória escolar	**Número de alunos**	
	Pública	**Privada**
Não conseguia entender o que o professor explicava.	15	17
Não gostava de matemática.	12	13
Não gostava do professor.	5	8

Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

Como pode ser observado, a maioria das repostas dos alunos das duas universidades, incidem na situação explícita de motivos ligados estritamente à situação de ensino aprendizagem. Por outro lado é também igualmente expressiva a ocorrência de motivos vinculados ao contexto escolar (não gostava de matemática, não gostava do professor). A autora acredita que as dificuldades no ensino/aprendizagem destas disciplinas ocorre muito em virtude da diferença entre a maneira como a matemática é apresentada nos livros e por muitos professores e as linguagens e os códigos de uso cotidiano por parte dos alunos. A existência dessa

barreira provocada pela linguagem torna inviável, para muitos alunos, a criação de significado em relação a um conceito matemático a partir do domínio da linguagem formal.

Tabela 2: Distribuição de motivos explicitados pelos alunos para justificar as dificuldades no ensino/aprendizagem da matemática

No Curso Superior de Engenharia	**Número de alunos**	
	Pública	**Privada**
Falta de conhecimentos matemáticos prévios.	18	22
Pouco tempo para estudar.	8	12

Fonte: Quadro elaborado pelo autor a partir de dados coletados nos questionários.

Como pode ser observado, na Tabela 2, para a maioria os alunos das duas universidades, as justificativas para as dificuldades encontradas no ensino/aprendizagem da matemática no ensino superior relatam falhas nos anos escolares anteriores ao período escolar que estão cursando. Para a maioria dos alunos, o conhecimento matemático desenvolvido anteriormente no ensino médio, pouco ou nada tem a ver com o que lhes é apresentado no curso de Engenharia, e a necessidade da análise com a qual passa a se defrontar é a maior dificuldade para conseguir resolver as questões das disciplinas matemáticas. A segunda justificativa relatada pode ser entendida também como desinteresse em virtude da falha na aquisição das habilidades e competências dos conteúdos anteriores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou como a matemática, essencial para um curso de engenharia, é apreendida e compreendida pelos futuros profissionais desta área do saber.

O ensino superior, mais que as etapas de ensino anteriores, têm a motivação por ingrediente básico para o sucesso do seu processo formativo. Aumentar o nível da motivação leva inevitavelmente a entender e praticar o ato de aprender através da divisão entre satisfação-frustração cujo resultado é o prazer intelectual do conhecimento.

A prática dos professores em sala de aula mudou em relação à rigidez de disciplina, pois há alguns anos quase não se podia conversar em sala. Hoje o diálogo é uma prática mais comum entre os professores e alunos. Há a utilização de outros recursos auxiliares como os laboratórios e os computadores. Há trabalhos em grupo e apresentações.

É necessário cada vez mais uma atitude crítica e o verbo relacionar fica cada vez mais forte neste contexto. O estudante assim como o engenheiro deve aprender a relacionar os conteúdos matemáticos com as situações reais que se apresentam. É preciso relacionar-se com aqueles com os quais estuda, trabalha ou gerencia e também relacionar as novas tecnologias com os conteúdos matemáticos e com a solução dos problemas. O foco do ensino-aprendizagem deve mudar do “ensinar”, para o “ensinar a aprender” e, neste caso, o professor também deve mudar o seu comportamento para capacitar os alunos a resolverem problemas (Cury, 2001). Mas existem desafios a serem vencidos pelos professores como a construção de estratégias de aprendizagem que promovam o desenvolvimento autônomo dos educandos e do seu próprio (Soares, 1997).

Segundo pesquisas (Soares, 1997), a aula de matemática ainda é feita de explicação e exercícios exaustivos, ou seja, mera busca de modelos para resolução de problemas. A autora propõe utilização de recursos metodológicos tais como: trabalho em grupo; valorização da comunicação através da explanação dos recursos e métodos utilizados para resolução de problemas; análise de erros; autoavaliação e incentivo à reflexão.

A sociedade e o mercado de trabalho estão cada vez mais exigentes em relação ao profissional engenheiro, esperando soluções práticas e imediatas para os problemas de suas respectivas áreas. Desta forma, é de extrema importância que os alunos aprendam não só a resolver expressões ou equações, mas que compreendam sua finalidade aplicada à realidade, resolvendo problemas que são de interesse social.

Assim, as transformações no mundo do trabalho vêm requerendo do trabalhador o domínio de novos saberes e o desenvolvimento de novas atitudes e habilidades. A substituição na produção maquinizada, organizada pelo modelo taylorista/fordista, pelo uso da microeletrônica e das novas formas de organização do trabalho provoca reflexos e manifestações que atingem todas as instâncias da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Nilda (org.). **Formação dos Professores – Pensar e fazer**. São Paulo: Cortez, 1993.

ANDRADE, Carlos Lindomar. **Evolução política do estado brasileiro (1822-1967)**. Florianópolis: Insular, 2012.

ANTUNES, Celso. **História e Didática**. Col. Como bem ensinar. São Paulo: Vozes, 2010.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia Geral e Brasil**. 3 ed, São Paulo: Moderna, 2006.

ARCANJO, Fernanda. **A história da educação no Brasil**. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2010.

BACZINSKI, A. V. M. **Implantação oficial da Pedagogia Histórico-Crítica na Rede Pública do Estado do Paraná (1983-1994).** Campinas: Autores Associados, 2011.

BARBOSA, Maria Lígia de Oliveira (org.). **Ensino Superior – Expansão e democratizaçao**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2014.

BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. (org.) **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras.** Campinas, São Paulo: Editores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000.

BISHOP, Alan. **Enculturacion Matemática – La Educación Matemática desde uma perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1991.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <file:///C:/Users/Windows%207/Downloads/ConstituicaoTextoAtualizado_EC77.html> . Acesso em: 22 jan.2015, art. 207.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico (promulgada em 05/10/1988).

BRASIL. **Congresso Nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional** (Lei nº 9.394/96), Diário Oficial da União, Brasília, pp.27.941-27.841, de 23/12.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES11**. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2015.

CASTANHO, M. E. L. M.; CASTANHO, S. E. M. **Contribuição ao estudo da história da didática no Brasil**. 31ª Reunião ANPED, Caxambu, 19 a 22 ago.2008. Anais. Disponível em: <http://31reuniao.anped.org.br/1trabalho/GT04-4031--Int.pdf>. Acesso em: 11 ago.2014.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Ensigné**. Grenoble: La pensée Sauvage, 1991.

COLL, Cesar. **Psicologia e Currículo**, São Paulo: Ática, 1996.

CONFEA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Estatística do SIC. Disponível em: <http://ws.confea.org.br8080/EstatisticaSic/ModEstatistica/Pesquisa.jsp?vw=IstituicaoEnsino>. Acesso em: 23 jun. 2015.

CONSTANTINO, E. P. **Olhar da psicologia sobre a educação: Diagnóstico e intervenção na infância**. Fortaleza: Arte & Ciência, 2003.

CUNHA, Luiz Antonio. **Educação e desenvolvimento Social no Brasil**. 4 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

CURY, Helena Noronha (org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores:** reflexões, relatos, propostas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

DANYLUK, Ocsana Sônia. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. 5.ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015. Disponível em: < http://www.upf.br/editora/images/ebook/alfabetizaao_matematica_PDF.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2016.

DE BONA, Aline Silva; DREY, Rafaela Fetzner. Piaget e Vygostky: um paralelo entre as ideias de cooperação e interação no desenvolvimento de um espaço de aprendizagem digital. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.2, n.1, 2013. Disponível em: <ser.canoas.ifrs.edu.br/ser/index.php/tear/article/download/109/49>. Acesso em: 15 fev. 2016.

DELORS, Jacques. **Educação um tesouro a descobrir.** São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC: UNESCO, 1998.

DOLL JUNIOR., Willian. E. **Currículo: uma perspectiva pós-moderna**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

DURKHEIM, Emily. **Educação e sociologia**. 10 ed. São Paulo: Melhoramentos, 1975.

EYNG, Ana Maria. **Currículo Escolar.** Curitiba: IBPEX, 2010.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de; MIZUTA, Celina Midori Murasse; PERIOTO, Marcilia Rosa. **Império em debate – Imprensa e educação no Brasil**. Maringá, PR: EDUEM, 2010.

FÁVERO, Leonor Lopes. **Coesão e coerência textuais.** São Paulo: Ática, 1991.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Brasíia: Liber Livro, 2012.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 30 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 35ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Fundamentos científicos e técnicos da relação trabalho e educação no Brasil de hoje. In: LIMA, Júlio C. e NEVES, Lúcia M. W. Fundamentos da educação escolar no Brasil contemporâneo. Rio de Janeiro: Fiocruz/EPSJV, 2006, p. 241-260.

GADOTTI, Moacir. **Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

GANDIN, L. A. **Educação libertadora**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

GERMANO, José Willington. **Estado Militar e Educação no Brasil** (1964 – 1985). São Paulo: Cortez,1994.

GODOY, Elenilton Vieira. Matemática **no Ensino Médio: Prescrições das Propostas Curriculares e Concepções dos Professores.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

GOODSON, Ivor F. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, Ivor F. A crise da mudança curricular: algumas advertências sobre iniciativas de reestruturação. In: SILVA, L. H. da (org.). **Século XXI – Qual conhecimento? Qual currículo?** Petrópolis: Vozes, 1999, p.109-126.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: Teoria e História**. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, Ivor F. **História do currículo, profissionalização e organização social do conhecimento**: Paradigma para a história da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, Ivor F. **Tornando-se uma matéria acadêmica: Padrões de explicação e evolução**. Porto Alegre, 1990. (p. 230-254)

GRUNDY, Seniche. **Curriculum**. New York: The Falmer Press, 1987.

HILL, Dave. **O neoliberalismo global, a resistência e a deformação da educação.** Currículo sem Fronteiras, 2003. Disponível em: <http://curriculosemfronteiras.org/artigos>. Acesso em: 19 fev. 2014.

HILSDORF, Maria Lúcia Spedo. **História da educação brasileira: Leituras**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HOFFMANN, Jussara Maria L. **Avaliação**: Mito e Desafio – Uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Mediação, 1998.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Raízes do Brasil**. 26 ed. São Paulo: Schwarcz, 2001.

HUOT, Réjean. **Métodos quantitativos para as ciências humanas**. Bobadela-LRS Portugal: Coleção Epistemologia e Sociedade, Instituto Piaget Divisão Editorial: [2002?].

KELLY, Albert Victor. **O currículo**: teoria e prática. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.

LEIS Federais relacionadas ao Ensino Superior. Disponível em: <http://home.furb.br/ivens/PPP_01/ppp_leis.htm>. Acesso em: 20 jan.2015.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola publica: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. Col. Educar 1. 20 ed. São Paulo: Loyola, 1995.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 32 ed. São Paulo: Cortez, 1992.

LOPES, A. MACEDO, C. **Políticas de Currículos em Múltiplos Contextos**. São Paulo: Cortez, 2006.

LORENZ, Karl Michael; VECHIA, Ariclê. O debate ciências *versus* humanidades no século XIX: reflexões sobre o ensino de ciências no Collégio Pedro II. In: GONÇALCES NETO, Wenceslau; MIGUEL, Maria Elizabeth Blank; FERREIRA NETO, Amarílio (orgs). **Práticas escolares e processos educativos: currículo, disciplinas e instituições escolares (séculos XIX e XX**). Vitória: EDUFES, 2011. p. 115-152.

MACEDO, Eisabeth F. Parâmetros curriculares nacionais: falácia de seus temas transversais. IN**:** MOREIRA, A.F.B. (org.). **Currículo: Políticas e práticas.** Campinas, SP: Papírus, 1999.

MARANHÃO, E. A. A construção coletiva das diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação da saúde: Uma contribuição para o Sistema Único de Saúde. In: ALMEIDA, M (org). Diretrizes curriculares nacionais para os cursos universitários da área da saúde. Londrina: Rede Unida; 2003, p. 68.

MARIANI, Fábio; CARVALHO, Ademar de Lima. **A Formação de professores na perspectiva da Educação Emancipadora de Paulo Freire**. Disponível em <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2625_1294.pdf>. Acesso em: 13 jan.2015.

MARSIGLIA, A. C.; BATISTA, E. **Pedagogia histórico-crítica – Desafios e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2012.

MARSIGLIA, A. C.; BATISTA, E. **Pedagogia histórico-crítica – Desafios e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2012.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: As abordagens do processo**. Col. Temas básicos da educação e ensino. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Antonio Flávio; SILVA, Tomas Tadeu da (orgs.) **Currículo, cultura e sociedade.** São Paulo: Cortez, 1995.

MOREIRA, Antonio Flávio; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Indagações sobre currículo:** currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

MOTOYAMA, Shozo; NAGAMINI, Marilda. **Engenharia mecânica na escola politécnica da USP e contribuições para a sociedade**. São Paulo: EDUSP, 2014.

NAGEL, Lizia Helena. **A crise da sociedade e da educação.** Revista Apontamentos – UEM, n°.9, 1992.

NAGEL, Lizia Helena. O Estado brasileiro e as políticas educacionais a partir dos anos 80. IN Francis Mary Nogueira Guimarães. **Estado e Políticas Sociais no Brasil.** Cascavel, UNIOESTE, 2001.

OLIVEIRA, João F. de. Reforma da educação superior: mudanças na gestão e metamorfose das universidades públicas. In: PEREIRA, Filomena M. de A. e MULLER, M. Lúcia R. Educação na interface relação estado/sociedade. Cuiabá: EDUFMT/Capes, 2006, vol. 1, p. 11.

OLIVEIRA, Kenned Costa. **Atividades do Engenheiro Eletricista segundo a Lei direito de liberdade ou 5194/66**. Salvador: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2014.

ORTIZ, Renato. **Mundialização e cultura**. São Paulo: Cultrix, 1994.

PACHECO, José Augusto. **Currículo: teoria e práxis**. Porto: Porto Editora, 2001

PADILHA, Paulo Roberto. **Currículo intertranscultural: novos itinerários para a educação.** São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2004.

PAIVA, Vanilda Pereira. **História da educação popular no Brasil**. 6 ed. São Paulo: Loyola, 2003.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**. Curitiba: SEED, 1990.

PEDRA, José Alberto. Currículo, conhecimento e suas representações. Campinas, SP: Papirus, 1997.

PEREIRA, Edna Marzzitelli. A **escola e as políticas educacionais:** algumas considerações históricas. Disponível em: < http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/EdnaMarzzitelliPereira-ComunicacaoOral-int.pdf>. Acesso em: 23 set. 2015.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar; ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de. **Políticas educacionais de ensino superior no século XXI**. Mercado de Letras, 2011.

PERRENOUD, Phillipe. **Construir as competências desde a sala de aula.** São Paulo: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean**. Psicologia e Pedagogia.** São Paulo: Forense Universitária, 2010.

PIERRE, L. A. A. **Projeto educativo para uma educação libertadora**. Col. Orientação educacional e pedagógica. São Paulo: Loyola, 1987.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículo de Matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTP, 2000.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Educação Matemática e sua influência no processo e Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil**. In Programa de Estudos Pós-graduandos em Educação Matemática. PUC, São Paulo, 2009.

PRADO JUNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. 34 ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

RICO, Luís. **Bases Teóricas del Currículo de Matemáticas em Educación Secundária.** Madrid: Síntesis, 1997.

RODRIGUES, Neidson. **Estado, Educação e desenvolvimento econômico**. São Paulo. Autores Associados: Cortez, 1984

ROMANELLI, O.O. **História da Educação no Brasil**. Petrópolis. Vozes,1978.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da educação no Brasil (1930-1973)**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

RUEDELL, Pedro. **Trajetória do ensino religioso no Brasil e no Rio**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

SACRISTÁN, Jimeno. Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTANA, Fabiana Ribeiro et al. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em enfermagem: Uma visão dialética. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 07, n. 03, p. 295 - 302, 2005.

SANTOS, Lucíola, L. C. P. História das disciplinas escolares: perspectivas de análise. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 2, p.21-29, 1990.

SANTOS, M.S. **Pedagogia da Diversidade**. São Paulo: Memnon, 1998.

SAVIANI, D. Formação de professores: Aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, abr.2009.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica – Primeiras aproximações.** Col. Educação contemporânea. 11 ed. Campinas: Autores Associados, 2014.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

SAVIANI. Dermeval. **Política e educação no Brasil.** São Paulo, Cortez,1987.

SAVIANI. Dermeval. **A nova lei da educação***:* trajetória, limites e perspectivas. 4ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 1988. – (Coleção Educação Contemporânea).

SCHWARTZMAN, S. **Políticas Educacionais e Coesão Social.** São Paulo: Campus, 2009.

SEVERINO, Antônio Joaquim. O ensino superior brasileiro: Novas configurações e velhos desafios. **Revista Educar**, Curitiba, nº 31, 2008, p. 73–89. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a06.pdf>. Acesso em: 21 jan.2015.

SILVA, Circe Mary da. **Politécnicos ou matemáticos? História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 891-908, out-dez.2006.

SILVA, Sérgio Almeida da; MAZZUCO, Neiva Gallina. **História e políticas de educação no Brasil império**. 2º Seminário Nacional Estado e Políticas Sociais no Brasil, de 13 a 15 out.2005. Anais... Cascavel, UNIOESTE, 2005.

SILVA, Tomaz Tadeu da Silva. Documentos **de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SMOLE, K. et all. **Caderno do Mathena, Fundamental.** São Paulo: Artmed, 2007.

SOARES, Eliana M. S. **Comportamentos matemáticos e o ensino de matemática para cursos de Engenharia** . Rio Grande do Sul:1997. 257p. Tese de doutorado em Metodologia de Ensino. Convênio Universidade Federal de São Carlos e Universidade de Caxias do Sul.

SOUSA, M. C. de. **A Percepção de Professores Atuantes no Ensino de Matemática nas Escolas Estaduais da Delegacia de Ensino de Itu, do Movimento Matemática Moderna e de sua Influência no Currículo Atual.** 1999. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SOUZA FILHO, Moysés. Capital humano em educação: Uma visão crítica da concepção neoliberal. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT3/CAPITAL_HUMANO.pdf>. Acesso em: 21 jan.2014.

SOUZA, Paulo Nathanael P. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Superior Brasileiro**. São Paulo: Pioneira, 1991.

TANURI, L. M. História da Formação de Professores. **Revista Brasileira de Educação**, ANPED, n. 14, p. 61-88, mai. jun. jul. ago.2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. Evolução histórica da engenharia no Brasil. **Revista do IHGB**, Rio de Janeiro, n. 158, v. 397, p. 1.107-16, out.-dez. 1997.

TERADA, Raquel Sano Suga. Implantação das diretrizes curriculares nacionais de odontologia: Experiência de Maringá. São Paulo: Hucitec, 2004.

TYLER, Ralph. **Princípios Básicos de Currículo e Ensino**. Porto Alegre: Globo, 1974.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). **Histórico**. Disponível em: <http://www.ufpr.br/portalufpr/historico-2/>. Acesso em: 15 fev.2015.

VECHIA, Ariclê; LORENZ, Karl Michael. O colégio da Bahia e o ensino superior: a formação da elite na américa portuguesa, 1572 a 1759. In: DÍAZ, José María Hernandéz (coord). **Formación das elites y educacion superior em Iberoamérica (SS. XIV-XX)**. Salamanca:Hergar Ediciones Antema, 2012. p. 257-267.

VEIGA, I. P. A. Didática: Uma perspectiva histórica. In:_____ (coord.). **Repensando a didática**. 21 ed. rev. atual. Campinas: Papirus, 2004.

VIDAL, D. G. Escola Nova e processo educativo. In LOPES, E. M.; FIGUEIREDO, L.; GREIVAS, C. (orgs). **500 Anos de Educação no Brasil**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p 496- 515.

VIEIRA, R. **O Psicólogo na Educação: Fazeres possíveis**. São Paulo: Annablume, 2012.

WERLE, F. O. C.; BRITTO, L. M de S.; COLAU, C. M. Espaço Escolar e História das Instituições Escolares. **Revista Diálogo Educacional**, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 7, n. 22, Set./Dez., p. 147-163, 2007. Disponível em: Acesso em: 26 jun. 2015.

XAVIER, M.A.S.P et al. **História da Educação –** A escola no Brasil**.** São Paulo, FTD, 1994.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa O Ensino da matemática nos Cursos Superiores de Engenharia Mecânica de uma Universidade pública e de uma Universidade privada e que tem como objetivo verificar a metodologia do ensino da matemática nos cursos superiores de engenharia e seu uso nas disciplinas profissionalizantes.

PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

A minha participação na referida pesquisa será para responder questões referentes ao objeto da mesma.

SIGILO E PRIVACIDADE

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa.

DECLARAÇÂO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que a via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo da já referida pesquisa, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Curitiba, _____ de _____ de _____.

_____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

PESQUISA: O Ensino da matemática nos Cursos Superiores de Engenharia Mecânica da Universidade Pública - e da Universidade Privada

IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____

CURSO: _____PERÍODO: _____

CARACTERIZAÇÃO DA MATEMÁTICA

1 – Quais disciplinas da área da matemática você já estudou?

Cálculo I ( ) II ( ) III ( ) IV ( )

Álgebra Linear ( )

Geometria Analítica ( )

Cálculo Numérico ( )

Outras ( ) Quais?_____

CARACTERIZAÇÃO DE CONTEÚDOS

2 – Marque a alternativa que exemplifica como seus professores de matemática transmitiram os conteúdos que você estudou.

( ) Os professores utilizaram exercícios mecânicos, sem contextualização, apenas buscando encontrar os resultados.

( ) Os professores contextualizaram os conteúdos mostrando aplicações pertinentes à sua área de engenharia.

3 – O conteúdo das disciplinas de matemática foi utilizado nas disciplinas da área profissionalizante?

( ) SIM ( ) NÃO

4 – Se sua resposta foi sim, marque as disciplinas nas quais você usou estes conteúdos.

( ) MÁQUINAS TÉRMICAS ( ) TECNOLOGIA DOS MATERIAIS

( ) VIBRAÇÕES ( ) PROCESSOS DE MÁQUINAS

( ) ELEMENTOS DE MÁQUINAS ( ) MÁQUINAS DE FLUXO

( ) SISTEMAS TÉRMICOS ( ) FENÔMENOS DE TRANSPORTE

( ) PROCESSOS DE FABRICAÇÃO ( ) TRANSFERÊNCIA DE CALOR

5 – Quais as dificuldades que você encontrou/encontra no ensino e aprendizagem da Matemática:

Na sua trajetória escolar:

_____

_____

_____

_____

No Curso Superior de Engenharia:

_____

_____

_____

_____

_____