



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**



GUSTAVO HENRIQUE SANTOS VASCONCELOS

**“O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO
ENSINO MÉDIO PARA DESPERTAR O INTERESSE PELA
ENGENHARIA”**

MONOGRAFIA

**MEDIANEIRA
2012**

GUSTAVO HENRIQUE SANTOS VASCONCELOS

**“O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO
ENSINO MÉDIO PARA DESPERTAR O INTERESSE PELA
ENGENHARIA”**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências, modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - *Campus Medianeira*.

Orientador: Prof. Dr. Adriano de Andrade Bresolin

**MEDIANEIRA
2012**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria
Nome da Coordenação
Nome do Curso



TERMO DE APROVAÇÃO

**“O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO
PARA DESPERTAR O INTERESSE PELA ENGENHARIA”**

por

GUSTAVO HENRIQUE SANTOS VASCONCELOS

Esta Monografia foi apresentada em quinze de dezembro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Adriano de Andrade Bresolin
Professor Orientador

Fernando Periotto
Membro titular

Edward Kavanagh
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho aos colegas
professores que também se
preocupam com este processo
tão difícil da vida de nossos alunos:
A escolha por uma carreira!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e experiências que me proporcionou.

Ao Prof. Dr. Adriano de Andrade Bresolin, pela competente e sábia orientação.

À minha querida esposa Edilene e minha querida filha Júlia, pelo apoio, pela paciência e pela compreensão de todas as horas.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade da realização desta pesquisa.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	3
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 JUSTIFICATIVA.....	12
3 OBJETIVOS.....	13
3.1 Objetivo Geral	13
3.2 Objetivos Específicos	13
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
4.1 O Ensino Médio.....	14
4.2 O Ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio	18
4.3 A Engenharia e as Competências Necessárias	24
4.4 Planejamento do Projeto Político-Pedagógico	31
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
5.1 Local da Pesquisa	44
5.2 Tipo de Pesquisa.....	45
5.3 População e Amostra	45
5.4 Instrumentos de Coleta de Dados.....	45
5.5 Análise dos Dados	46
6 CRONOGRAMA	47
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	62
apêndice.....	64

“A Educação constitui-se em um ato coletivo, solidário, uma troca de experiências, em que cada envolvido discute suas ideias e concepções. A dialogicidade constitui-se no princípio fundamental da relação entre educador e educando. O que importa é que os professores e os alunos se assumam epistemologicamente curiosos”.

(FREIRE, 1998)

RESUMO

VASCONCELOS, Gustavo H. S. **O ensino de Ciências da Natureza e matemática no Ensino Médio para despertar o interesse pela Engenharia.** 2012. 57 fls. Monografia de Especialização em Ensino de Ciências – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012

A presente pesquisa teórica, de cunho educacional, discute o processo de ensino e a aprendizagem de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática como disciplinas do ensino médio que favorece o desenvolvimento de competências e habilidades determinantes para resolução de problemas, interpretação de fenômenos, intervenção científica e tecnológica, abordando ações escolares que despertem o interesse dos estudantes pela carreira de engenharia ou área de exatas. Trata da falta de profissionais da carreira de engenharia e das áreas exatas e para analisar os fatores que influem na escolha da carreira, o trabalho revisita a conceituação de ensino e de aprendizagem para uma discussão e reflexão sobre a atuação docente, analisando a teoria e a prática da educação, com vistas a um ensino de ciências da natureza e matemática no ensino médio, de excelência em qualidade. Assume a importância de um ensino de qualidade, com o comprometimento e envolvimento de todos os profissionais da educação, para o desenvolvimento de competências – conhecimentos, habilidades e atitudes – com apontamentos sobre instrumentos e técnicas possíveis de aplicá-las no contexto educacional. A escolha pela carreira de engenharia e o perfil do profissional são discutidas e são propostas as intervenções pedagógicas necessárias para desenvolver no estudante as competências necessárias para continuar seus estudos num ensino superior de excelente qualidade. Os conceitos e reflexões são apontados a partir de pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo, investigando fatos e fenômeno educacionais. Com base na legislação brasileira, parâmetros e diretrizes nacionais e autores como Paulo Freire, Aurélio Ferreira, Lúcio Fonseca, Antônio Carlos Giu, Eva Lakatos, Demerval Saviani e Augusto Triviños, se desenvolve o embasamento teórico que permitirá reflexões e aprendizados. São apresentados neste trabalho de pesquisa, propostas para um trabalho pedagógico no qual professores e educadores poderão iniciar uma discussão sobre o tema nas reuniões e projetos pedagógicos, reanimando as ações educacionais que promoverá a aprendizagem dos estudantes do ensino médio e ajudará os estudantes em suas escolhas e formação cidadã.

Palavras-chave: Ciências. Matemática. Competências. Ensino Médio. Engenharia.

ABSTRACT

VASCONCELOS, Gustavo H. S. **the teaching of natural sciences and mathematics in high school to arouse interest in engineering.** 2012. 57 fls. Monograph of specialization in science education-Federal Technological University of Paraná. Medianeira, 2012.

This theoretical research, educational measures, discusses the process of teaching and learning natural sciences – chemistry, physics and biology, and mathematics high school subjects that fosters the development of skills and competencies critical to problem solving, interpretation of phenomena, scientific and technological intervention, addressing educational actions that awaken the interest of students for engineering careers or exact area. Deals with the lack of professional engineering career and exact areas and to analyze the factors that influence the choice of career, work revisits the concept of teaching and learning for a discussion and reflection on the teaching performance, analyzing the theory and practice of education, aiming at a teaching of natural sciences and mathematics in high school of excellence in quality. The importance of a quality education, with the commitment and involvement of all education professionals, for the development of competencies-knowledge, skills and attitudes-with notes on possible tools and techniques to apply them in educational contexts. Engineering career choice and professional profile are discussed and proposed educational interventions are needed to develop in the student the skills to continue their studies in higher education, excellent quality. The concepts and ideas are pointed to from bibliographic searches and field research, investigating facts and educational phenomenon. On the basis of the Brazilian legislation, national guidelines and parameters and authors as Paulo Freire, Aurélio Ferreira, Lúcio Franco, Antonio Carlos Giu, Eva Maria Lakatos, Saviani and Augusto Triviños, develops the theoretical foundation that will enable reflections and learnings. Are presented in this research paper, proposals for a pedagogical work in which teachers and educators can start a discussion on the topic in the meetings and educational projects, reviving the educational actions that will promote the learning of school students and will help students in their choices and citizen development.

Keywords for this page: Sciences. Mathematics. Skills. High School. Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudantes aprimoram conhecimentos sobre os sistemas produtivos numa indústria siderúrgica.....	25
Figura 2 - Estudantes em contato com as instalações siderúrgicas e a engenharia.....	25
Figura 3 – Os estudantes tiveram a oportunidade de visitar a UNESP de Itapeva/SP para conhecer os cursos e carreiras.....	27
Figura 4 – Professores Gustavo e Júlio Cesar acompanham os estudantes na visita a UNESP.....	27
Figura 5 – Estudantes conhecem os equipamentos do curso de Engenharia Industrial Madeireira.....	28
Figura 6 – Estudantes visitam a Estação de Tratamento de Água da cidade.....	34
Figura 7 - O plantio de mudas clonadas apresentado para os estudantes.....	35
Figura 8 - Aula prática em laboratório simples.....	37
Figura 9 – Alunos apresentam trabalho de laboratório para os colegas de sala.....	37
Figura 10 - Estudantes visitam uma hidrelétrica.....	39
Figura 11 – Palestra ministrada pelo professor Gustavo Vasconcelos na Câmara Municipal de Itapeva para estudantes e munícipes sobre Biocombustíveis e Agronegócios.....	40
Figura 12 – Estudantes realizam uma Feira de Ciências em comemoração ao AIQ (Ano Internacional da Química) - 2011 e apresentam seus trabalhos para a comunidade.....	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participantes do Questionário.....	48
Gráfico 2 – Local de atuação dos participantes.....	49
Gráfico 3 – Escolha das profissões e a engenharia.....	51
Gráfico 4 – O Ensino Médio e suas possibilidades para despertar o interesse pela engenharia.....	54
Gráfico 5 - Gestão e qualidade do ensino de ciências e matemática.....	56

1 INTRODUÇÃO

Há uma preocupação no país no que se refere à falta de profissionais de engenharia. Estudos e pesquisas apontam que em todo o território nacional, a falta por estes profissionais acaba por acarretar problemas para o desenvolvimento econômico do país. Há grande demanda por engenheiros nas áreas de energia, transporte, construção pesada, industrial, pesquisa e desenvolvimento, sobretudo nas áreas de agronegócios e petróleo. Na mídia, é informada constantemente a falta de engenheiros, haja vista os eventos como a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016, com crescente demanda de profissionais qualificados.

Diante de tantas informações e pesquisas falando sobre a falta de engenheiros no mercado, quais seriam as alternativas para suprir essas necessidades no momento, e planejar meios para melhorar esses números no futuro? Nesse contexto, como o ensino de ciências da natureza e matemática podem contribuir com o aumento do interesse dos estudantes para a carreira de engenharia?

Há que se pensar nas diversas possibilidades educacionais, que são praticadas e as que deverão ser praticadas, para garantir um ensino de qualidade e incentivador na área de ciências da natureza, composta pelas disciplinas química, física e biologia. Como estas disciplinas possuem uma inter-relação com a matemática, neste trabalho, elas serão tratadas como um conjunto de disciplinas fundamentais no ensino médio para o preparo do aluno frente à carreira de engenharia e/ou carreiras de exatas ou agrárias.

Ao desenvolver competências e habilidades no ensino de ciências da natureza e matemática, aliadas as estratégias psicopedagógicas, espera-se que o estudante consiga permanecer no curso de engenharia ou bacharelado e licenciatura em disciplinas da área de exatas e agrárias, contribuindo com as universidades frente à evasão na graduação sem que, no entanto, se perca a qualidade dos cursos, garantindo com excelência o conhecimento aos alunos, despertando dessa forma o interesse do estudante pela carreira.

É muito comum na fala dos professores, que os estudantes de hoje não são tão curiosos e que não demonstram interesses para a criação, invenção e resolução

de problemas. Será que a escola tem promovido ou incentivado tais habilidades e atitudes em nossos alunos? Ou se apresenta o conhecimento para os vestibulares sem que as carreiras sejam apresentadas? Neste trabalho, pretende-se descobrir de que modo o ensino de ciências pode despertar o interesse para a criação, invenção, aliados a preocupação social e ambiental, para que o aluno atue como cidadão responsável e crítico, na sociedade e no trabalho. Para complementar as ideias abordadas são apresentadas fotografias de experiências docentes ao longo do trabalho das escolas participantes do questionário objetivo.

2 JUSTIFICATIVA

O tema foi escolhido para que professores e estudantes reflitam sobre a engenharia que é a ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades, onde o ensino de ciências da natureza e matemática pode ter influência significativa no despertar do interesse do estudante em seguir a carreira de engenharia, uma profissão que apresenta diversas possibilidades, em crescente demanda, e uma carência de profissionais na área.

Há que se despertar nos educandos, habilidades e atitudes que promovam o interesse pela criação, invenção, resolução de problemas, interpretação de fenômenos. Sabe-se que a engenharia é uma ciência bastante abrangente que engloba uma série de ramos mais especializados, cada qual com uma ênfase mais específica em determinados campos de aplicação e em determinados tipos de tecnologia, daí a importância de um estudo e reflexão sobre a importância do ensino de ciências e matemática no ensino médio, fase de preparação para a continuidade em estudos acadêmicos e exercício da cidadania.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver pesquisa e reflexão sobre a carreira de engenheiro e a importância de um ensino de ciências e matemática, direcionado para a formação do professor, numa preocupação com as relações professor-aluno e uma aula de qualidade, para que o aluno viva esta etapa da vida, o ensino médio entendendo a importância das ciências da natureza, química, física e biologia e matemática, para a sociedade, despertando o interesse para o ensino superior em Engenharia, Ciências Exatas e Tecnologias.

Pretende-se coletar informações que serão disponibilizadas aos professores de Ensino Médio. As informações coletadas e o aprofundamento dos problemas curriculares poderão subsidiar as coordenações dos cursos de ensino médio no planejamento dos currículos.

3.2 Objetivos Específicos

Analisar e refletir sobre a necessidade de trabalhos e atividades que motivem mais os estudantes pela engenharia, por áreas da ciência e tecnologia, visto que vivemos num mundo de tecnologias. Pretende-se, com o estudo, motivar os professores no despertar dos estudantes para a criação, curiosidade, interpretação de fenômenos, dados, imagens, cálculos, motivando-os não só para os estudos, mas para uma vida mais próxima da ciência, da descoberta, da divulgação científica.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O Ensino Médio

Após nove anos de Ensino Fundamental e com cerca de catorze anos completos, o estudante dará continuidade aos seus estudos no Brasil, no ensino médio, durante três anos. A legislação brasileira e ações governamentais tem procurado ampliar e garantir o acesso de uma completa educação básica especialmente diante dos desafios globais e da qualidade de vida das pessoas. Sabe-se que muitos jovens são excluídos da vida econômica do país os trabalhadores que não possuem qualificação. Assim, o ensino médio é fator decisivo para entrada no mercado de trabalho em muitas circunstâncias, como em concursos por exemplo. Também sua importância para cursar um curso técnico ou curso superior.

“O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho”. (PCN +, 2002, p.8)

Na atualidade, frente às transformações que ocorrem em processos muito rápidos, onde a comunicação é imprescindível, o ensino médio é organizado em áreas do conhecimento, sendo elas: Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Códigos e Matemática e, objetivam que ao final do ensino médio o estudante saiba buscar e comunicar informações, refletir e comunicar, compreender, argumentar, interferir, agir, resolver problemas, ser socialmente ativo, solidário e aprender sempre.

De acordo com o art. 35 da LDBEN, o ensino médio tem como objetivos:

“1. A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II. A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III. O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV. A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”.

Dessa forma percebe-se a preocupação com o trabalho e a cidadania, com o aperfeiçoamento, desenvolvimento, com a ciência e tecnologia sem, contudo deixar de lado a ética e cidadania. Para tanto há que se ter um ensino de qualidade.

A qualidade da Educação ou na Educação é também uma das preocupações do governo federal do Brasil, e nesse sentido, consta no inciso VII do Artigo 206 da Constituição Federal, como um dos princípios de base de como o ensino será ministrado, “garantia de padrão de qualidade”. No cumprimento da Constituição, há na LDB 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a preocupação com a qualidade, quando afirma:

“Art. 3º - O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: (...) VIII - gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino; IX – garantia de padrão de qualidade.

“Art. 4º - O dever do estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: (...) IX – padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos com variedade e quantidade mínima, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem”.

“Art. 9.º - A União incumbir-se-á de: (...) VI – assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino.

É também possível encontrar a preocupação com a qualidade no:

“Art.75 – A ação supletiva e redistributiva da União será exercida de modo a corrigir, progressivamente, as disparidades de acesso e garantir o padrão mínimo de qualidade de ensino. (...)”.

“§ 2º - A capacidade de atendimento de cada governo será definida pela razão entre os recursos de uso constitucional obrigatório na manutenção e

desenvolvimento do ensino e o custo anual do aluno, relativo ao padrão mínimo de qualidade”.

O sistema educacional tem como missão, fornecer à sociedade cidadãos educados e competentes para cuidarem de si mesmos, e ainda, contribuir para a sobrevivência e melhoria da própria sociedade, “Assim, o sistema educacional anda – ou deveria andar – sempre afinado com as características e demandas correntes da sociedade que o abriga” (Fonseca, 2001, p. 5).

O ensino de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática no ensino médio deve ser visto com muita responsabilidade e executado com atenção, sobretudo sobre as questões de ética, cidadania, ciência e tecnologia, já que o Brasil caminha rumo ao desenvolvimento, da ciência e da tecnologia sobretudo.

Segundo o Ministério da Educação (MEC/CNE/CES, 2002), é necessário que os engenheiros tenham as seguintes habilidades e competências:

...saber aplicar conhecimentos de Matemática, de Ciência e de Engenharia; conceber e realizar experimentos; fazer projetos de sistemas, de componentes e de processos, para atender às demandas específicas; atuar em equipes multidisciplinares; identificar, formular e solucionar problemas de engenharia; ter senso de responsabilidade ética e profissional; compreender o impacto das soluções de engenharia num contexto global e social; reconhecer a necessidade de treinamento continuado; conhecer temas da atualidade; utilizar técnicas e ferramentas modernas da prática de engenharia.

O país necessita de mão de obra qualificada na área da engenharia, ciência e tecnologia, e o ensino médio tem a oportunidade de contribuir com o incentivo do prosseguimento dos estudos e no preparo das habilidades e competências exigidas. Para tanto, faz-se necessário, como afirma o documento PCN + Ensino Médio:

“Adequar a escola a seu público atual é torná-la capaz de promover a realização pessoal, a qualificação para um trabalho digno, para a participação social e política, enfim, para uma cidadania plena da totalidade de seus alunos e alunas. Isso indica a necessidade de revisão do projeto pedagógico de muitas escolas que não se renovam há décadas, criadas em outras circunstâncias, para outro público e para um mundo diferente deste dos nossos dias”. (PCN +, 2002, p.10)

O ensino médio atual conta com a possibilidade das tecnologias e com maneiras de ensinar muito distintas de anos atrás, no ensino tradicional, conta com a possibilidade de um ensino contextualizado, construtivo e ainda com vistas à interdisciplinaridade. Em Orientações curriculares para o ensino médio p.133, encontra-se o sentido da interdisciplinaridade:

A interdisciplinaridade supõe um projeto político-pedagógico de escola bem articulado a parceria dos gestores, sendo essencial estabelecerem relações que envolvam saberes diversificados, os dos alunos e os das disciplinas, não como mera justaposição, propiciando um conhecimento do fenômeno na sua complexidade. Reafirma-se que, no âmbito da escola, é necessário proporcionar tempo para encontros sistemáticos de professores por áreas de estudo, que contribuam para avaliar ações disciplinares e interdisciplinares, bem como para projetar novas ações, o que potencializa práticas de trabalho coletivo sobre contextos vivenciais ou temas sociais. (CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS, 2006, p.133)

Como visto, há uma legislação que sustenta e orienta o ensino médio brasileiro. Também é verdade que nos dias atuais o ensino se faz de forma muito mais dinâmica, interativa e contextualizada, e que os estudantes possuem acesso a informações principalmente pela internet e pela mídia. Nos dias atuais, há que propagar a educação democrática e criativa, como afirma Paulo Freire:

“O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua submissão. Uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se "aproximar" dos abjetos cognoscíveis. E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso "bancário" meramente transferido do perfil do abjeto ou do conteúdo. É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no "tratamento" do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível e pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinando, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinando, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos”. (FREIRE, 1996, p. 14)

Desta forma, o sucesso da educação no ensino médio é questão de conhecimento ou metodologia? Já que o conhecimento pode ser adquirido de forma rápida, podemos priorizar uma discussão maior sobre a metodologia, como se aprende e para que se aprende. É importante notar que o ensino com vistas à área de exatas, tem seu maior destaque para a área de ciências da natureza e matemática, sem, no entanto deixar de relacionar-se com as demais áreas.

4.2 O Ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio

A pedagogia do passado, a tradicional, priorizava a transmissão de conhecimentos através das disciplinas curriculares onde a especificidade de cada uma delas era valorizada sem, contudo proporcionar ao aluno a noção do todo, do conjunto e da interação. Sobre a escola e o ensino, Paulo Freire diz:

“Porque não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Porque não estabelecer uma necessária "intimidade" entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Porque não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso? Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos”. (FREIRE, 1996, p. 16)

Nos dias atuais, a educação processa-se com a interação entre as áreas do conhecimento e é frequente o trabalho com projetos interdisciplinares. Trata-se de uma educação mais ampla, com a interação e o cognitivo, onde o conhecimento pode ser transmitido e as pessoas aprendem com os outros e com outros meios, como livros, internet, eventos, visitas, feiras e tantos outros, que propiciam a ampliação e aquisição do conhecimento, mas este deve ter significado, aplicabilidade e servir para protagonizar a história. O estudante desenvolve competências, que são os conhecimentos, habilidades e atitudes, compreendendo os processos e desenvolvendo linguagens. Trata-se de um processo dinâmico e

participativo. Não só o aluno aprende, mas o professor, a escola, os pais e a comunidade. Um aprende com o outro, daí a importância de cada um rever seu papel na educação dos alunos. Certamente, devemos entender que a educação não é só responsabilidade do Estado, mas dos pais, dos educadores e especialmente do próprio educando, que nesta fase da vida deve possuir autonomia suficiente para o aprendizado e tomada de decisões.

“Cada disciplina ou área de saber abrange um conjunto de conhecimentos que não se restringem a tópicos disciplinares ou a competências gerais ou habilidades, mas constituem-se em sínteses de ambas as intenções formativas. Ao se apresentarem dessa forma, esses temas estruturadores do ensino disciplinar e seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina. Incorporam metas educacionais comuns às várias disciplinas da área e das demais e, também por isso, tais modificações de conteúdo implicam modificações em procedimentos e métodos, que já sinalizam na direção de uma nova atitude da escola e do professor. O conjunto desses novos conteúdos não constituirá uma lista única de tópicos que possa ser tomada por um currículo mínimo, porque é simplesmente uma proposta, nem obrigatória nem única, de uma visão ampla do trabalho em cada disciplina. Sob tal perspectiva, o aprendizado é conduzido de forma que os saberes disciplinares, com suas nomenclaturas específicas, não se separam do domínio das linguagens de utilidade mais geral, assim como os saberes práticos, como equacionar e resolver problemas reais, não se apartam de aspectos gerais e abstratos, de valores éticos e estéticos, ou seja, estão também associados a visões de mundo. Nessa proposta, portanto, competências e conhecimentos são desenvolvidos em conjunto e se reforçam reciprocamente”. (PCN+, 2002 p.13)

As disciplinas são organizadas para trabalhar um conjunto de conteúdos necessários para a formação do cidadão estendendo-se a uma continuidade de estudos posteriores e/ou para o mercado de trabalho. Nas diferentes ações escolares, as competências e habilidades devem ser trabalhadas com educadores muito bem preparados. Um trabalho em conjunto, da direção e coordenação pedagógica é essencial para articular e apoiar as ações dos professores. A organização do trabalho pedagógico deve acontecer em excelência para que o professor possa desempenhar o seu papel, que é determinante. É este quem agirá como mediador entre os projetos e a sociedade, entre os conhecimentos e formação do educando, é o professor quem assume neste momento desta discussão, o papel de destaque. Não é possível fazer uma educação de qualidade com professores mal preparados, mal remunerados e sem condições físicas e psíquicas. Os professores

do Ensino Médio têm enfrentado problemas sérios em questões de diferentes esferas, tais como defasagem de conhecimentos que deveriam ser adquiridos no ensino fundamental, habilidades mal desenvolvidas e atitudes de indisciplina, motivação, falta de apoio dos pais, governantes e sociedade. No ensino médio, é frequente a falta de professores especialistas nas áreas de química e física principalmente. Muitos professores de áreas afins acabam substituindo e desempenhando um papel muito aquém do que deveria ser desempenhado por um professor especialista. Muitos alunos acabam passando o ano sem professores de química, física, biologia e matemática ao longo do ano, especialmente os alunos da rede pública, onde as condições de trabalho são inferiores aos da rede particular, com destaque para o número de alunos nas salas, indisciplina, falta de apoio dos pais e baixos salários. Os professores para obterem um salário melhor acabam dobrando sua jornada. Muitos são os professores que trabalham nas redes pública e particular. Na rede pública pela efetivação do cargo e na rede particular pelos benefícios, planos de saúde, bolsas para seus filhos e, sobretudo com salários melhores. Sobre o professor e suas condições para o bom trabalho, Paulo Freire discorre que:

“O professor autoritário, o professor licencioso, o professor competente, serio, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum desses passa pelos alunos sem deixar sua marca. Daí a importância do exemplo que o professor ofereça de sua lucidez e de seu engajamento na peleja em defesa de seus direitos, bem como na exigência das condições para o exercício de seus deveres. O professor tem o dever de dar suas aulas, de realizar sua tarefa docente. Para isso, precisam de condições favoráveis, higiênicas, espaciais, estéticas, sem as quais se move menos eficazmente no espaço pedagógico. Às vezes, as condições são de tal maneira perversa que nem se move. O desrespeito a este espaço é uma ofensa aos educandos, aos educadores e a prática pedagógica”. (FREIRE, 1996, p.39)

E, é acreditando que tais fatores citados anteriormente sejam de menor importância que a vocação, vontade e profissionalismo, que muitos acabam por desempenhar um excelente trabalho. Há muitas escolas preparando seus jovens para o mercado de trabalho. A realidade das escolas particulares está mais próxima dos índices de aprovação nos vestibulares das escolas públicas e privadas. No

ENEM, por exemplo, são frequentes os melhores resultados associados às escolas particulares ou aquelas que possuem maiores rigores com a disciplina, as militares e confessionais. As escolas públicas técnicas elencam alguns bons resultados.

Em decorrência de tais mudanças, os PCN (BRASIL, 1997 e 1998) propõem expectativas de aprendizagem que devem ser desenvolvidas pelos alunos, promovendo a formação de um cidadão social e capaz de interagir com uma ciência cada vez mais presente. Tais expectativas de aprendizagem são as seguintes:

- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural.
- Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente.
- Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes.
- Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem.
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas.
- Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados à energia, matéria, transformação, ao espaço, tempo, sistema, equilíbrio e à vida.
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

As expectativas de aprendizagem descritas nos PCN propõem uma abordagem dos princípios científicos, de forma mais geral. O conhecimento científico

deve, sempre que possível, ser confrontado com o senso comum, aproximando o ensino de Ciências ao cotidiano dos alunos, isto é, contextualizando-o. Cabe ao educador compreender que as teorias e os conceitos científicos não têm valor quando soltos, como sistemas abstratos de uma ciência, mas como instrumentos capazes de promover uma melhor compreensão do mundo, orientando ações individuais e coletivas. Assim, o ensino de Ciências deve adequar-se às estruturas cognitivas dos alunos, sendo flexível à diversidade e à contextualização dos conteúdos, evitando-se a fragmentação do conhecimento e promovendo uma aprendizagem que seja realmente significativa.

O ensino médio deve ser organizado de acordo com as diretrizes nacionais, integrando uma só área do conhecimento com a Biologia, a Física, a Química e a Matemática, pois possuem investigação da natureza e desenvolvimentos tecnológicos, seus objetos comuns de estudo. Interpretam, representam e sistematizam o conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos. Compõem a cultura científica e tecnológica como resultado e instrumento da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história.

As características comuns à Biologia, à Física, à Química e à Matemática recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à sua área na condução do aprendizado, em salas de aula ou em outras atividades dos alunos. Procedimentos metodológicos comuns e linguagens compartilhadas permitem que as competências gerais, traduzidas para a especificidade da área, possam ser desenvolvidas em cada uma das disciplinas científicas e, organicamente, pelo seu conjunto. Uma organização e estruturação conjuntas dos temas e tópicos a serem enfatizados em cada etapa também facilitarão ações integradas entre elas, orientadas pelo projeto pedagógico da escola. (PCN +, 2002, p.23)

Os conteúdos a serem abordados no ensino médio e que são determinantes para o sucesso do aluno na universidade, sobretudo para os que escolheram a área de exatas – nesse trabalho especialmente a Engenharia – devem ser desenvolvidos sempre sob duas perspectivas: conceitual e contextual. Dessa forma, é possível promover o desenvolvimento e a construção de conceitos e modelos e a contextualização e o aprofundamento desses conceitos no conhecimento e na interpretação crítica dos aspectos e problemas ambientais, já iniciados no ensino fundamental e agora aprimorados, com raciocínio, expressões matemáticas,

gráficos, tabelas, textos científicos, situações problemas e atividades práticas, que aproximam os estudantes do seu cotidiano e do acesso à universidade e ao mercado de trabalho.

No ensino de ciências da natureza e matemática o professor deve estar atento para a identificação do conhecimento prévio do aluno, motivando-o para que este seja participante e ativo no processo de aprendizagem. A contextualização, em decorrência, imprime significado e sentido ao estudo e à aprendizagem da Biologia, Física, Matemática e Química, em sintonia com as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Médio.

Para uma sólida formação no ensino médio e preparo para cursar um curso de engenharia, por exemplo, o professor não pode deixar de lado a pesquisa, leitura e interpretação de textos, e, também, estar atento à produção de textos e raciocínio matemáticos voltado para a contextualização, para a inter-relação de conteúdos de forma que as ciências da Natureza e matemática contribuam para a formação de valores pessoais, sociais e científicos.

O ensino de forma interdisciplinar também se faz necessário, afinando conhecimentos, habilidades e atitudes com as linguagens e códigos e ciências humanas, desenvolvendo um pensamento crítico mais elaborado, formando, assim, um cidadão mais consciente e com horizontes culturais mais amplos, uma vez que muitas formas de vida dependem da condição humana, e a consciência ecológica é inseparável da consciência social.

“A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados. Essa integração entre as disciplinas para buscar compreender, prever e transformar a realidade aproxima-se daquilo que Piaget chama de estruturas subjacentes”. (PCNEM, 2000, p. 76)

Ao dar valor para o ensino por competências (conhecimentos, habilidades e atitudes), o educador promoverá o aprendizado de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, motivando a possibilidade de aprender de forma mais plena e integrada e tomar decisões autonomamente como indivíduos e cidadãos, sendo portanto agentes de transformação social, prontos para cursar uma universidade e

com uma formação empreendedora, visando, dessa forma, à construção de uma sociedade mais justa, solidária e consciente.

4.3 A Engenharia e as Competências Necessárias

A engenharia é arte e ofício das criações, das invenções e historicamente podemos verificá-la nas obras e construções nos mais diversos campos da atividade humana. De acordo com Ferreira (1993, p.209), pode-se conceituar engenharia como a *“aplicação de conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos para converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas”*.

Com o crescimento mundial e a necessidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas, e ainda aliada ao capitalismo e consumismo, muito se produz, em parte para a qualidade de vida, em parte para as necessidades das organizações e instituições financeiras e empresariais. O meio ambiente é explorado e transformado. Cada vez mais o homem utiliza e extrai da natureza substâncias e materiais para o seu consumo. Porém, para acompanhar o crescimento da população e o consumo de materiais e substâncias, faz-se necessário que exista uma engenharia de extração, transformação da matéria-prima, armazenagem, transporte e transporte. Nas figuras 1 e 2, os alunos do Colégio LEME de Itapeva/SP visitam a Siderúrgica Maringá Ferro-Ligas e tem a oportunidade de conhecer os minérios, equipamentos e produtos. Na oportunidade os alunos aprimoraram ideias sobre a engenharia e a rotina de trabalho do engenheiro mecânico, elétrico, metalúrgico, químico, agrônomo e ambiental. A escola propõe desta forma oportunidade de conhecer o ambiente e suas modificações, a produção e economia local.



Figura 1 - Estudantes aprimoram conhecimentos sobre os sistemas produtivos numa indústria siderúrgica.



Figura 2 - Estudantes em contato com as instalações siderúrgicas e a engenharia.

A Ciência e a Tecnologia dos materiais e substâncias estão presentes no cotidiano das Universidades e Institutos tecnológicos que entendem a necessidade de formar um profissional com especialização para o ofício nas indústrias, nos projetos, nas construções e explorações dos recursos, assim como na geração e distribuição de energia. Cada vez mais presenciamos engenheiros especializando-se em áreas de Gestão e Qualidade, Higiene e Segurança no Trabalho e Gestão Ambiental. Visam garantir não só a qualidade do processo, mas das relações humanas e do meio ambiente.

Segundo Saviani (1996), existe uma consonância com o conceito de educação vinculado ao mundo do trabalho e a prática social, o que remete aos dispositivos do ensino médio e da educação profissional, à valorização da

experiência extraescolar, e à vinculação entre educação escolar, trabalho e práticas sociais. Dessa forma, pode-se estabelecer uma estreita relação entre a educação do ensino médio com a engenharia, visto que,

“A partir do conhecimento adequado da realidade e possível agir sobre ela adequadamente. Aqui é que entra o aspecto técnico. (7) Com efeito, a técnica pode ser definida, de modo simples, como a maneira julgada correta de se executar uma tarefa. E quando a técnica é derivada do conhecimento científico, ou seja, quando ela se fundamenta em princípios cientificamente estabelecidos, ela se denomina tecnologia. Assim, a Engenharia é uma tecnologia derivada das ciências físico-matemáticas, do mesmo modo que a Medicina é uma tecnologia derivada das ciências biológicas. Portanto, quando a ação educativa se fundamenta em princípios científicos, pode-se falar também em tecnologia. Técnicas educativas tais como a dinâmica de grupo (fundada na Psicologia Social), recursos audiovisuais (fundados na Semiótica), etc., pertencem ao complexo da Tecnologia Educacional”. (SAVIANI, 1996, p.28)

É frequente a observação nos noticiários de que o Brasil é um país em desenvolvimento, em crescimento e ampliação tecnológica e econômica. Há portanto a necessidade de que os mais diversos setores da sociedade pensem no incentivo a formação de técnicos, tecnólogos, bacharéis e engenheiros para este mercado de trabalho crescente e necessário. Daí a importância de projetos educacionais para incentivar e aumentar o interesse pela área de exatas e engenharia. O Brasil é um país rico em recursos naturais, com mineração, rios, energia elétrica, metalurgia e mecânica, sem falar na produção agrícola e setor de madeira e celulose. Assim, estes projetos educacionais, devem propiciar o desenvolvimento de competências e habilidade que aproximem o estudante do ensino médio do perfil esperado pela universidade para um estudante de engenharia e que está intimamente ligado ao perfil do engenheiro esperado pelo mercado de trabalho.

Para tanto, há que se desenvolver nos alunos interesses que muitas vezes não são revelados pelos pais ou pela sociedade, já que muito do trabalho do engenheiro não é mostrado no cotidiano. É um profissional que possui em geral pouco contato com as pessoas e seu universo de trabalho fica resguardado aqueles que estão na indústria ou setores de produção. Nos dias atuais algumas universidades têm aberto as portas para mostrar o trabalho do engenheiro, mas a grande maioria não tem acesso a estes programas. Recentemente em Itapeva/SP a

UNESP abriu as portas e várias escolas tiveram este contato, e é possível observar nas figuras 3, 4 e 5, os alunos e professores do colégio Leme em contato com professores e alunos da UNESP de Itapeva/SP. A visita foi uma excelente oportunidade para conhecer os espaços de aula, laboratórios, equipamentos e biblioteca, além de conhecer a carreira de Engenharia Industrial Madeireira e seu mercado de trabalho, as possibilidades de emprego e continuidade de prosseguimento em estudos de pós-graduação em mestrado e doutorado na área de engenharia mecânica em produtos lignocelulósicos.



Figura 3 – Os estudantes tiveram a oportunidade de visitar a UNESP de Itapeva/SP para conhecer os cursos e carreiras.



Figura 4 – Professores Gustavo e Júlio Cesar acompanham os estudantes na visita a UNESP.



Figura 5 – Estudantes conhecem os equipamentos do curso de Engenharia Industrial Madeireira

No Brasil existem muitas universidades e faculdades de engenharia com conceitos excelentes de educação e é preciso que seja despertado o interesse pelos alunos de ensino médio para conhecer e querer estudar engenharia. Mas antes, é preciso despertá-lo para valorizar, aumentar e aprimorar os estudos de biologia, matemática, física e química, disciplinas fundamentais para formação num curso de engenharia.

Muitos estudantes possuem baixa autoestima em relação a entrar num curso de engenharia por acharem que é difícil e caro. Fato é que existem muitos programas do governo para acesso a uma universidade pública, por exemplo, pelo ENEM através do SISU (Sistema de Seleção Unificada) um sistema desenvolvido pelo Ministério da Educação. Trata-se de propor um projeto educacional que traga a motivação pela de engenharia, observando-se que atualmente grande é a falta de engenheiros. Para despertar o interesse por um curso de engenharia, garantindo o desenvolvimento do país é necessário que existam projetos educacionais que sejam executáveis pelos educadores de ensino médio.

“A continuidade de estudos é e continuará sendo – com atalhos exigidos pela inserção precoce no mercado de trabalho, ou de modo mais direto – um percurso desejado por muitos jovens que concluem a Educação Básica. E possível, com diferentes graus de dificuldades, para uma parte deles.

O Ensino Superior está, assim, convocado a examinar sua missão e seus procedimentos de seleção, na perspectiva de um Ensino Médio que deverá ser mais unificado quanto às competências dos alunos e mais diversificado quanto aos conhecimentos específicos que darão suporte à constituição dessas competências. E deverão fazê-lo com a

ética de quem reconhece o poder que as exigências para ingresso no Ensino Superior exercem, e continuarão exercendo, sobre a prática curricular e pedagógica das escolas médias”. (PCNEM, 2000, p 99)

Para atuar como engenheiro, o aluno de engenharia realiza muitos cálculos, projetos, práticas específicas de acordo com sua formação, visitas técnicas e fazem uso de excelente literatura técnica, além dos estudos e práticas na área de gestão de negócios e pessoas. Assim, no Ensino Médio, o projeto para despertar pela engenharia pode englobar tais atuações, integrando conceitos e aprendizagens nas diferentes disciplinas do currículo escolar que relacione conceitos sobre o papel da engenharia nas relações sociais e econômicas do país, a ética e o profissionalismo ao lidar com as questões ambientais, a ética das relações interpessoais, aplicação de conceitos de matemática no cotidiano, incentivo pela leitura, interpretação e produção de textos científicos, trabalhos em equipe, exposição de trabalhos, seminários, desenvolvendo desta forma a criatividade, reflexão, iniciativa e produção de conhecimento num processo educacional de excelência no tratamento das informações. Estas são competências e habilidades essenciais para o estudante de engenharia. Se o ensino médio encorajar o aluno, este dificilmente desistirá do curso de engenharia após entrar na universidade, já que uma das principais causas de evasão nos cursos de engenharia é a falta de tais competências e habilidades desenvolvidas no ensino médio.

No Guia da Carreira, pode-se dizer que o engenheiro é o profissional que aplica os conhecimentos após estudar, planejar e transformar a natureza. Neste site, encontra-se a definição:

“Engenharia é a ciência que aplica os conhecimentos teóricos. A função dos engenheiros é transformar a natureza e produzir novas utilidades para as pessoas. Para obter tais resultados, o engenheiro estuda o problema, planeja uma solução, verifica a viabilidade econômica e técnica e por fim coordena a construção. É o engenheiro que faz a ponte entre o conhecimento técnico produzido nas faculdades, centros de pesquisa e empresas e a realidade. A engenharia tem uma forte relação com as ciências exatas, no entanto, ao contrário do que muita gente pensa, nem toda engenharia está relacionada com matemática e objetos concretos, hoje em dia temos, por exemplo, a Engenharia Genética que é relacionada à biologia e a Ciência da Computação que lida puramente com objetos virtuais.”
(Guia da Carreira. Disponível em: em
<<http://www.guiadacarreira.com.br/artigos/guia-das-profissoes/engenharia/>>. Acessado em 17 set. 2012)

A UNESP, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, no guia de profissões 2013, no campo Momento de Decidir, traz aos estudantes o seguinte estudo e comentário:

“A economia do Brasil cresce e alavanca as oportunidades de emprego”. Em março de 2011, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrou a menor taxa de desemprego desde 2002. Ela foi estimada em 6,5%, para o conjunto das seis regiões metropolitanas: Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

Entretanto, o país sente falta de profissionais com a competência exigida pelas novas características do mercado. As empresas esperam que eles tenham, além da formação universitária, um curso de especialização, bem como conhecimentos de administração, finanças, informática, outros idiomas e gestão de pessoas.

Além de ficar atento ao noticiário econômico, o jovem que escolhe uma carreira universitária deve ter em mente que sua formação será constante. “As empresas exigem hoje um profissional atualizado nas novas tecnologias e procedimentos”, salienta Gláucia dos Santos, consultora de Recursos Humanos da empresa Catho Online Ltda. “E com a facilidade de acesso à informação possibilitada pela internet, não há desculpas para não continuar os estudos.”

Novas Competências

Em um mercado cada vez mais competitivo, a formação do estudante nas Instituições de Ensino Superior deve envolver também uma prática inicial da profissão escolhida, tanto em atividades de extensão universitária, como em estágios, de acordo com Sylvana dos Santos Rocha, gerente técnica de estágios do Centro de Integração Empresa-Escola – São Paulo (CIEE – SP). “Ao vivenciar situações reais de trabalho, o aluno desenvolve competências e habilidades mais direcionadas à profissão”, explica. “Também entra em contato com os valores éticos e comportamentais da sua categoria profissional.”

Entre as competências, Sylvana cita a proatividade como uma das mais valorizadas. “Saber resolver problemas do cotidiano, buscar soluções e propor melhorias são características de um profissional de destaque. Ele deve ainda aprender a trabalhar em grupo, tanto para comandar uma equipe quanto para respeitar o comando”, diz. Para a gerente, a prática pode ainda validar a escolha profissional, ao confrontar a realidade com as expectativas dos universitários.

O empreendedor

Os valores que o estudante traz consigo o motivam a criar, a não se conformar com a situação presente e a realizar mudanças na realidade que o cerca. Mas, para que essas propostas sejam efetivas e deem frutos, Antônio Celso Quagliato, analista do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo (SEBRAE-SP) destaca a necessidade de desenvolver características de um empreendedor, como a busca por oportunidades, persistência diante das dificuldades e, acima de tudo, planejamento.

Para preparar seus estudantes em uma cultura empreendedora, desenvolvendo capacidades fundamentais para as novas relações de trabalho, como a criatividade e a inovação, a UNESP e o SEBRAE, em parceria, implantaram a disciplina optativa de Empreendedorismo nos cursos de graduação. “Essa disciplina objetiva criar um perfil que auxilie o universitário a elaborar projetos, que podem ser sociais ou empresariais, porém, inovadores”, conclui Quagliato, um dos responsáveis pela implementação da disciplina.

(Guia de Profissões 2013 - UNESP. Disponível em <<http://www.vunesp.com.br/guia2013/escolha.html>>. Acessado em 17 set. 2012)

4.4 Planejamento do Projeto Político-Pedagógico

Certamente não é possível pensar numa educação de qualidade sem pensar em planejamento e metodologia de ensino e de aprendizagem. Ao organizar o currículo da escola, os conteúdos a serem trabalhados na escola, os educadores projetam o que querem ensinar, para quem e para que. Se a finalidade é oferecer uma educação de qualidade, as ações devem pertencer a um plano gestor, um projeto político-pedagógico. E para o sucesso deste projeto e destas ações, todos os educadores – diretor, coordenação pedagógica e professores – devem estar comprometidos e envolvidos com o processo educacional.

Neste momento, o professor assim como os demais educadores da escola, são motivados a desenvolver competências e habilidades não apenas para formar o cidadão que irá para a vida e mercado de trabalho, mas que vai além, ao interferir e agir no meio, podendo transformá-lo. Pensa-se dessa forma no cidadão que dará continuidade a sua formação, e o prosseguimento no ensino superior é uma realidade cada vez mais motivada pelo governo e empresários. A realidade dos vestibulares é fortemente influenciada com os exames cada vez mais concorridos e a disputa por uma colocação no mercado de trabalho é cada vez mais acirrada. Assim, desde cedo, muitos adolescentes no ensino fundamental e especialmente no ensino médio já enxergam seu futuro na universidade, como se esta fosse sua maior chance de sucesso para o primeiro emprego e realização profissional.

O ensino médio em muitas escolas, particularmente as privadas, é visto pelos pais como porta de acesso a universidade de qualidade, as estaduais, federais e particulares de renome. As escolas particulares cultivam com mais intensidade o

preparo para o exame vestibular. O ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio, realizado pelos estudantes formandos do Ensino Médio brasileiro, é hoje excelente oportunidade de acesso a muitas universidades, sobretudo as federais.

O acesso às universidades está presente nos artigos 50 e 51 da LDB 9.394/96, como se segue:

Art. 50. As instituições de educação superior, quando da ocorrência de vagas, abrirão matrícula nas disciplinas de seus cursos a alunos não regulares que demonstrarem capacidade de cursá-las com proveito, mediante processo seletivo prévio.

Art. 51. As instituições de educação superior credenciadas como universidades, ao deliberar sobre critérios e normas de seleção e admissão de estudantes, levarão em conta os efeitos desses critérios sobre a orientação do ensino médio, articulando-se com os órgãos normativos dos sistemas de ensino. (BRASIL, 1996)

O prosseguimento em estudos posteriores, no ensino superior está presente no artigo 51, em que é possível analisar a interligação entre o ensino médio com o ensino superior, sem priorizar o acúmulo de conteúdos, mas que os conceitos estejam ligados ao cotidiano do estudante.

Quando se analisa a implantação do ENEM, tem-se uma nova visão na forma de acesso às universidades, baseado nas competências e habilidades e com questionamentos vinculados ao cotidiano do aluno, com leitura e interpretação de textos e situações problemas, praticando o ensino e aprendizagem significativa.

“O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do Ministério da Educação, é um exame individual e de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de possibilitar uma referência para autoavaliação, a partir das competências e habilidades que o estruturam. Além disso, ele serve como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção para o acesso ao ensino superior e ao mercado de trabalho. Realizado anualmente, ele se constitui um valioso instrumento de avaliação, fornecendo uma imagem realista e sempre atualizada da educação no Brasil.

O modelo de avaliação do Enem foi desenvolvido com ênfase na aferição das estruturas mentais com as quais construímos continuamente o conhecimento e não apenas na memória, que, importantíssima na constituição dessas estruturas, sozinha não consegue fazer-nos capazes de compreender o mundo em que vivemos.

Há uma dinâmica social que nos desafia, apresentando novos problemas, questiona a adequação de nossas antigas soluções e

exige um posicionamento rápido e adequado ao cenário de transformações imposto pelas mudanças sociais, econômicas e tecnológicas com as quais nos deparamos nas últimas décadas. “Este cenário permeia todas as esferas de nossa vida pessoal, mobilizando continuamente nossa reflexão acerca dos valores, atitudes e conhecimentos que pautam a vida em sociedade”. (Exame Nacional do Ensino Médio - Enem, 2005, p.7)

Ao pensar no planejamento escolar, nas ações pedagógicas e nas suas intenções, não podemos deixar de lado esta realidade que presenciamos atualmente: o preparo para o acesso a universidade de qualidade.

Nos planejamentos escolares, as ações devem ser pautadas em objetivos, e são as disciplinas com as ações dos professores que permitirão aprendizados, estudos e aprofundamentos. Inicialmente o professor deve localizar o estudante no novo assunto a ser estudado, promovendo a coleta de informações sobre o que os alunos trazem consigo, os conhecimentos prévios. Desta forma, propõe-se o primeiro passo para despertar o interesse dos alunos para o novo conteúdo, especialmente na área de ciências da natureza (química, física e biologia) e matemática, que interferem diretamente na escolha pela carreira de engenharia.

Os professores terão maiores sucessos de ensino e aprendizagem se trabalharem com a contextualização dos assuntos com outras disciplinas e com o dia-a-dia do estudante, em processos que promovam a coletividade e a interação. Localizar situações cotidianas instigará no estudante o interesse em querer aprender e aprofundar ideias. Pretende-se com esta ação, resgatar a curiosidade, a criação e a invenção, habilidades que ao longo do tempo parecem terem sido perdidas, ou pelo menos desmotivada. De acordo com Paulo Freire,

“A Educação constitui-se em um ato coletivo, solidário, uma troca de experiências, em que cada envolvido discute suas ideias e concepções. A dialogicidade constitui-se no princípio fundamental da relação entre educador e educando. O que importa é que os professores e os alunos se assumam epistemologicamente curiosos”. (FREIRE, 1998, p. 96).

O professor ao preparar suas aulas, projetos e atividades, deve fazer uso de bons textos, imagens, ilustrações, práticas com experimentos, trazer objetos, materiais e substâncias, propor modelos, para que os conceitos possam ser

aprendidos. Para a resolução de problemas, o tratamento das informações deve ser acompanhado de revisões conceituais, de estruturação das ideias e intensificação das aplicações das expressões matemáticas, sabendo que estes são requisitos básicos para o sucesso do estudante nas aulas de engenharia.

Diferentes são as estratégias e metodologias a serem desenvolvidas pelos professores em sala de aula, mas sem dúvida a aula dialógica expositiva é a mais frequente no Ensino Médio e para que o sucesso aconteça o professor deve munir-se de bons exemplos e constantemente fazer uso de transposição didática.

Para complementar a aula expositiva e aprimorar conceitos, uma sugestão que deve ser motivada pelos professores são as visitas técnicas. Na figura 6, os estudantes da escola técnica ASSPE visitam a SABESP de Itapeva/SP conhecendo o tratamento de água e de esgoto da cidade, a rotina dos funcionários e engenheiro, e a preocupação com a saúde da população. Na figura 7, os estudantes do colégio LEME aprimoram os conhecimentos de biologia após abordagem teórica em sala de aula sobre plantio de mudas clonadas de eucalipto. Os alunos puderam vivenciar a rotina do engenheiro agrônomo com uma explicação prática.



Figura 6 – Estudantes visitam a Estação de Tratamento de Água da cidade.



Figura 7 - O plantio de mudas clonadas apresentado para os estudantes.

O resultado das visitas técnicas é diverso, e vai desde o motivacional até o despertar para o estudo. Os estudantes gostam das visitas e são excelentes oportunidades de aprendizagens. Os professores trabalham as questões de boas maneiras, atenção, segurança, olhar crítico e observador, socializam e descontraem com os alunos, e estes podem perceber o professor de uma maneira diferente da sala de aula. É muito importante ressaltar que após as visitas técnicas, os alunos são motivados a produzir um texto na forma de relatório, para avaliação e socialização do conhecimento.

Na confecção do relatório os alunos utilizam-se também da pesquisa teórica e dos textos de apoio desenvolvidos pelos professores. Os bons textos são sem dúvida forte aliado do professor para promover um ensino atrativo e motivador pelas questões de ciência e tecnologia, e dentre suas ações, estes devem trazer leituras críticas de questões essenciais, como meio ambiente, doenças, poluição, ciência e tecnologia, fatos e curiosidades do cotidiano. Esses devem ser trabalhados com interlocução entre aluno e professor em sala de aula, dando origem a um debate, contribuindo desta forma para o relacionamento de ideias, construção de conceitos, analisando com estes possíveis soluções de problemas sociais, ambientais, econômicos e dos sistemas de produção. Aprimorando inclusive o entendimento sobre a dinâmica dos processos e como se relacionam o mercado de trabalho e as profissões.

No capítulo anterior, nas reflexões sobre o perfil do engenheiro, há sem dúvida destaque para a descoberta e o professor e a escola devem ser

incentivadores dos trabalhos de pesquisa, leitura, interpretação e produção de textos científicos pelos alunos. Os temas propostos devem ser atraentes e voltados ao cotidiano, com novidades científicas e tecnológicas, com preocupação com as questões ambientais, poluição, gestão de processos e gestão ambiental. Certamente são temas que muito contribuirá para a formação cidadã, prioridade da educação brasileira.

Ao propor estudos sobre tais temas, espera-se despertar no aluno a vontade de procurar por algo diferente e novo, capaz de transformar o conhecimento, organizar dados e informações. O professor poderá contribuir para a formação de sujeitos atuantes, responsáveis e capazes de construir a história individual e influenciar a história coletiva desde que este também o seja, como afirma Paulo Freire:

“A segurança com que a autoridade docente se move implica uma outra, a que se funda na sua competência profissional. Nenhuma autoridade docente se exerce ausente desta competência. O professor que não leve a sério sua formação, que não estuda, que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe. Isto não significa, porém, que a opção e a prática democrática do professor ou da professora sejam determinadas por sua competência científica. Há professoras cientificamente preparadas, mas autoritários a toda prova. O que quero dizer é que a incompetência profissional desqualifica a autoridade do professor”. (FREIRE, 1996 , p56)

O estudante ao ter contato com um ensino de ciência da natureza e matemática que ajude a despertar a curiosidade, o interesse ou a necessidade, poderá deixar de lado uma possível atitude passiva da cópia para a atitude de ação e corresponsabilidade no aprendizado e descobertas.

Ao trabalhar os assuntos propostos no currículo da disciplina, respeitando os conteúdos propostos em base nacional e que são pedidos nos principais vestibulares e ENEM, o professor poderá utilizar-se de outras estratégias, metodologias e que são fundamentais para o novo perfil profissional solicitado nos dias atuais, que é o da pessoa que resolve problemas, entende de gente e é polivalente. Para tanto, deve fazer uso de seminários, mostras e feiras de ciências, aulas práticas em laboratórios, ainda que de forma simples, debates e discussões, palestras, simpósios, congressos, trabalhos e apresentações em grupo, projetos

interdisciplinares, visitas técnicas em empresas, em museus e locais de interesse da qualidade de vida das pessoas.

Na figura 8, é apresentada uma aula de laboratório na escola SESI de Itapeva. A partir desta aula foi desenvolvido um projeto onde os alunos pesquisaram e desenvolveram as técnicas experimentais, apresentando os seus trabalhos para os colegas de sala. Na oportunidade, aprimoraram conceitos, vivenciaram a prática do químico ou do engenheiro químico, percebendo algumas habilidades específicas da química.



Figura 8 - Aula prática em laboratório simples.

Outra oportunidade de desenvolvimento de competências e habilidades nas aulas de laboratório – que pode ser vista na figura 9 – são os trabalhos em que grupos de estudantes apresentam o produto de sua pesquisa, aliando a teoria e a prática, ainda que de forma simples, mas próxima do cotidiano.



Figura 9 – Alunos apresentam trabalho de laboratório para os colegas de sala.

Uma das habilidades que deve ser muito bem trabalhada pelo educador e de grande importância para formação do futuro estudante de engenharia é a oportunidade de trabalho em grupo, propondo-lhes atividades com questões sobre fenômenos ou conceitos ainda não estudados pelos alunos. Estes são motivados a pesquisar, descobrir e resolver problemas com a ajuda de outras pessoas, trocando ideias e aprendendo uns com os outros.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996, p.16)

Nos trabalhos, é muito importante motivar os estudantes a fazer uso de imagens, gráficos e tabelas, o que além de ilustrar, ajuda o estudante a compreender fatos e fenômenos.

Muito importante no ensino de ciências da natureza e matemática, são as aplicações de Resolução de problemas, com exercícios ou questões oportunizando a aplicação de expressões matemáticas, tratamento de informações e relacionamento de ideias sobre um determinado conceito estudado em situações-problemas. Esta atividade pode acontecer em sala de aula ou em casa. Devem-se priorizar as questões discursivas, visto que em testes os alunos se não forem muito bem instruídos, dificilmente farão resoluções mais detalhadas. Na atualidade, muitos são os materiais didáticos que possuem esta estratégia de ensino e aprendizagem e em sua grande maioria, são de vestibulares de diversas universidades do país e questões já apresentadas no ENEM. Tais questões apresentam textos, fluxogramas, imagens, esquemas, gráficos e figuras.

Desenvolvendo habilidades e atitudes para os valores, é possível propiciar ao estudante a valorização do seu conhecimento prévio, do trabalho em grupo ao propor e aceitar ideias, ou pelo menos escutá-las com paciência e sabedoria. É possível propiciar ainda o entendimento e prática da ética e responsabilidade, frente aos seus colegas e a utilização de informações que são fruto de pesquisas e produções de outras pessoas, que devem ser valorizadas nas citações.

As relações interpessoais são sem dúvida de grande importância um requisito a ser trabalhado pelos educadores, já que em meio à globalização, estas devem ser favorecidas para o sucesso das transações e desenvolvimento e troca de tecnologias, bem como a gestão das pessoas e do tempo.

Ao propor trabalhos em grupo, práticas em laboratório com socialização do conhecimento, visitas coletivas a setores de produção, a escola contribui para que o aluno desenvolva a capacidade de relacionar-se, expressar-se, falar e confrontar suas ideias com as dos colegas. Na figura 10, os estudantes do colégio LEME visitam uma usina hidrelétrica da Maringá Ferro-Ligas numa oportunidade de confrontar ideias após um trabalho teórico em grupo, aprimorando conceitos de eletricidade e magnetismo e conhecendo a rotina de um engenheiro elétrico. Nesta empresa os alunos estavam em contato com a natureza e puderam aprender sobre as técnicas de preservação da natureza, o cuidado com o meio ambiente e a gestão ambiental da empresa.



Figura 10 - Estudantes visitam uma hidrelétrica.

Uma excelente oportunidade para despertar o interesse pela engenharia é também a visita em universidades, indústrias, aulas práticas, palestras, simpósios, seminários, grupos de estudo e feira de profissões. Na figura 11, os estudantes e a comunidade de Itapeva, aproveitam a oportunidade de uma palestra sobre o Biocombustíveis no Brasil e o Agronegócio, relacionando conceitos entre a teoria estudada na escola técnica ASSPE e também pelos alunos do ensino médio do Colégio LEME, na câmara municipal, com debate de perguntas e respostas,

elaboradas pelos munícipes, vereadores e comunidade escolar. É uma estratégia de ensino e de aprendizagem fora da sala de aula.



Figura 11 – Palestra ministrada pelo professor Gustavo Vasconcelos na Câmara Municipal de Itapeva para estudantes e munícipes sobre Biocombustíveis e Agronegócios.

Tem acontecido em muitas universidades públicas e privadas, feiras de ciências e de profissões. São oportunidades de conhecimento sobre as carreiras, profissões, mercado de trabalho, pesquisas e incentivos, programas de especialização, mestrado e doutorado oferecidos pela universidade para a continuidade de estudos. Nestas feiras os estudantes tiram dúvidas e analisam as experiências de alunos e profissionais, analisando principalmente a rotina do profissional. A escola deve proporcionar este contato para seus alunos. Seguramente terá contribuído com a escolha da universidade, curso e profissão.

A fase das escolhas é uma etapa muito difícil para os jovens estudantes, já que tem que escolher e decidir sobre o que fará na fase adulta tendo pouca idade e quase nenhuma experiência profissional ou prática.

Em muitos colégios, há a prática de feiras ou mostras de ciências. São excelentes estratégias de ensino e de aprendizagem. Exigem muito preparo e dedicação dos profissionais e alunos, que devem anteceder o evento com a escrita e elaboração de um projeto, com seus objetivos, desenvolvimentos, responsáveis matérias utilizados, estratégias e avaliação. Nas feiras de ciências, os estudantes entram em contato permanente com a pesquisa e produção, não só de experimentos práticos, mas de linguagens, escrita e visual, já que procuram mostrar

conhecimentos científicos e vinculados a cotidiano. Na figura 12, os estudantes do Colégio LEME mostram a Química para os pais, amigos e comunidade local, em comemoração ao Ano Internacional da Química/2011.



Figura 12 – Estudantes realizam uma Feira de Ciências em comemoração ao AIQ (Ano Internacional da Química) - 2011 e apresentam seus trabalhos para a comunidade.

As feiras de ciências são excelentes oportunidades que professores e alunos encontram para aprender de forma diferente, mais próxima da prática, aprimoram conceitos teóricos e expõem para a população o que realmente aprenderam. É uma das formas que a escola possui de integrar família-escola, retornando para a família resultados da aprendizagem proposta pela escola.

Para finalizar a discussão sobre as ações da escola e dos professores sobre o despertar para a engenharia, é preciso deixar claro que não se trata puramente de preparar para a engenharia, mas de prepará-lo integralmente. O estudante poderá ter sucesso em qualquer área estudantil ou profissional que escolher, se tiver desenvolvido as habilidades e competências listadas e refletidas nas citações anteriores. Dessa forma, avaliar o que foi aprendido, desenvolvido, é também função do professor e se bem realizada é mais uma ferramenta para o processo de ensino e de aprendizagem.

A avaliação é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, com seus pressupostos psicopedagógicos e sociais. Para tanto os educadores tem que adotar como fundamentos epistemológicos, ideias como a de que o conhecimento é transmissível e que a aprendizagem é uma construção num processo cognitivo

interacionista, que se realiza com a ajuda de outros – os professores – que atuam como mediadores e com os meios que os alunos interagem, com as pessoas que se relacionam, com as exposições de conteúdos que lhe são apresentados. Muitos autores debatem e afirmam que a finalidade da aprendizagem escolar e do ensino é possibilitar ao aluno aprender a aprender, aprender a ser, aprender a conviver, para que o aluno possa interpretar a realidade e transformá-la caso seja necessário – o aluno como agente de transformação social, um cidadão atuante e participativo.

A avaliação da aprendizagem, praticada como processo de deve ser desenvolvida ao longo do processo e, o professor poderá utilizar-se da avaliação inicial ou diagnóstica, das avaliações contínuas, de avaliações dos trabalhos individuais, trabalhos em grupo, autoavaliação, avaliação entre alunos e ao finalizar um processo de ensino-aprendizagem, pode ser usada a avaliação somativa. Essa avaliação ajuda o professor, a saber, o que o aluno aprendeu e o que não aprendeu. Mas não se pode deixar de lado a ideia de por que se avalia, para que, ou seja, qual a verdadeira finalidade da avaliação. Se esta é contínua e faz parte da gestão do conhecimento, esta deve servir de instrumento para tomada de decisões, especificamente para que o aluno aprenda continuamente, avance e aprimore. Para tanto, observa-se o que diz a LDB 9.394/96,

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II - adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes;

III - será incluída uma língua estrangeira moderna, como disciplina obrigatória, escolhida pela comunidade escolar, e uma segunda, em caráter optativo, dentro das disponibilidades da instituição.

§ 1º. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem;

III - domínio dos conhecimentos de Filosofia e de Sociologia necessários ao exercício da cidadania.

§ 2º. O ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas.

§ 3º. Os cursos do ensino médio terão equivalência legal e habilitarão ao prosseguimento de estudos.

§ 4º. A preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional, poderão ser desenvolvidas nos próprios

estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional. (PCNEM, 2000, p.33)

Muito se fala sobre a evasão nos cursos universitários. A engenharia enfrenta esta realidade e dentre os fatores, certamente um deles e muito significativo é o preparo adquirido no ensino médio, com as competências que deveriam ter sido desenvolvidas, competências estas que são conhecimento, habilidade e atitude, para a autonomia de aprender. Se o ensino médio desenvolver tais competências, poderá o estudante seguir seus estudos no ensino superior, pois terá aprendido a aprender, aprender a resolver problemas, entender de gente e ser polivalente. Poderá enfrentar as dificuldades do ensino superior transformando-as em aprendizado e experiência, que lhes serão importantes para atuação no mercado de trabalho. Daí a importância de um ensino médio bem realizado. E se a finalidade é despertar para a engenharia, as ciências da natureza, química, física e biologia e a matemática, deve ser muito bem desenvolvida, em escolas bem preparadas e por professores competentes e comprometidos com o ensino e a aprendizagem dos fenômenos, em suas mais variadas esferas, sociais, ambientais, naturais, de produtividade, científicas e tecnológicas.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho de pesquisa apresenta uma revisão da literatura e coleta de informações técnicas, sobre pedagogia, ciência, tecnologia e outras e ainda coleta de informações práticas, dúvidas e sugestões dos envolvidos no processo educacional, os principais atores do cenário, professores e alunos, escrita a partir de pesquisa bibliográfica e de campo.

A pesquisa se desenvolveu de março a setembro de 2012, através de estudo bibliográfico, coleta e análise de dados com entrevistas aos profissionais da educação, professores que química, física, matemática e biologia, e coordenadores, dos ensinos, fundamental e ensino médio das escolas públicas e particulares, com perguntas objetivas de acordo com o Anexo 1. A escrita do trabalho de conclusão de curso será feita durante todo o processo. Foi adotada a Linha Fenomenológica, em observância às pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo com questionário misto, “um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” (MARCONI & LAKATOS, 2001, p.100), com maior destaque para as reflexões e análises qualitativas sobre as quantitativas.

Sobre o método fenomenológico, pode-se discorrer que:

Empregado em pesquisa qualitativa. Preconizado por Husserl, o método fenomenológico não é dedutivo nem indutivo. Preocupa-se com a descrição direta da experiência tal como ela é. A realidade é construída socialmente e entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. Então, a realidade não é única: existem tantas quantas forem as suas interpretações e comunicações. O sujeito/ator é reconhecidamente importante no processo de construção do conhecimento (GIL, 1999; TRIVIÑOS, 1992).

5.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com professores do ensino de Ciências da Natureza – Química, Física, Biologia, do Ensino Médio e Ciências Físicas e Biológicas do Ensino Fundamental e coordenadores de ensino fundamental e médio, das redes particular e pública da cidade de Itapeva/SP, visto que este grupo, de professores e coordenadores podem oferecer informações sobre o ensino de ciências da natureza e matemática e a carreira de engenharia, ou seja, o interesse em cursar uma

universidade, seguir uma profissão ou ensino profissionalizante na área de exatas, mais especificamente na área de engenharia.

5.2 Tipo de Pesquisa

Foi adotada a Linha Fenomenológica, em observância às pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo. A análise bibliográfica consta de reflexão das ideias de vários autores, de artigos, pesquisas e livros ao longo da escrita do trabalho, que propiciou um bom número de informações, bibliográficas e de um grupo de pessoas que pudessem fornecer informações acerca de ciências e engenharia.

E para complementar a pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa prática, uma pesquisa de campo, nas escolas públicas e privadas, de Ensino Médio, de modo a entender que o interesse pela carreira de engenharia não acontece por si só, devendo ser construída no dia-a-dia da escola, adquirindo, evidentemente, uma nova postura da escola.

5.3 População e Amostra

A escolha do grupo para investigação teve também como base, o fato de os professores e coordenadores, de uma forma ou de outra, estarem preocupados com a qualidade do ensino de suas disciplinas, bem como o despertar pelo interesse em suas aulas, e seria possivelmente um grupo que pode estar interessado no tema que envolve qualidade no ensino e na aprendizagem de ciências e matemática.

5.4 Instrumentos de Coleta de Dados

Os tipos de dados esperados com a investigação têm como base as concepções sociais, pois a escola não está sozinha, e é a esta sociedade que demanda de pessoas educadas, com competências e habilidades, atuantes, que possam exercer a cidadania da melhor maneira possível, e se queremos uma sociedade melhor, há que se pensar num ensino de qualidade. Pretendeu-se com a

coleta de dados, analisar o ensino de ciências da natureza e matemática levantando dados para que os educadores possam direcionar o trabalho no incentivo pela carreira de engenharia.

A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário fechado, com um conjunto de alternativas de respostas para as afirmativas, sendo estas de acordo com o embasamento teórico do trabalho de conclusão de curso.

5.5 Análise dos Dados

As afirmações propostas para a reflexão e julgamento dos entrevistados, colaboraram a medida que propõe a reflexão e orientar o ensino e aprendizagem, de modo a otimizar a melhoria da qualidade do ensino na organização escolar, equipe escolar e a satisfação das necessidades de seus clientes, ou seja, os “alunos”, identificando instrumentos ou ferramentas, para o despertar pela carreira de engenharia.

De posse dos questionários recebidos foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa das respostas. Foi feita uma análise com os números de respostas na forma percentual e posterior confecção de gráficos para facilitar a comprovação de hipóteses e coleta de novos dados e informações.

6 CRONOGRAMA

O referido projeto será elaborado e desenvolvido num período de 7 meses, contando desde a elaboração do projeto até o final de sua execução e apresentação do relatório final que é a Monografia.

A tabela 1 apresenta o cronograma das atividades (ações) a serem realizadas no projeto bem como sua execução até a entrega.

Tabela 1: Cronograma das Atividades a Serem Realizadas no Projeto e na Elaboração da Monografia

Atividades a serem desenvolvidas	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Elaboração do projeto	X	X					
Entrega do projeto		X					
Análise e aprovação do projeto		X					
Atividades de orientação	X	X	X	X	X	X	
Realização da pesquisa			X	X			
Elaboração do relatório da pesquisa (monografia)			X	X	X		
Entrega da monografia					X		
Apresentação da monografia							X
Correção e entrega da monografia (versão final, capa dura)							X

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a partir dos questionários devolvidos pelos professores e coordenadores de escolas, totalizam 5, estão apresentados com as afirmativas com as quantidades das respostas e os gráficos com valores percentuais, com posterior análise e discussão, complementando a pesquisa bibliográfica.

Nos gráficos 1 e 2, são apresentados em porcentagens, os participantes e locais de atuação, seguidos das quantidades e ocupações dos participantes:

Professor = 3; Coordenador = 1; Professor e Coordenador = 1

TOTAL = 4 professores / 2 coordenadores

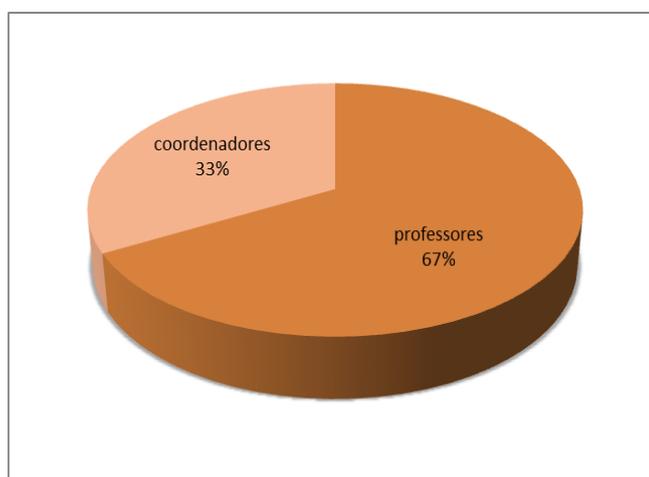


Gráfico 1 – Participantes do Questionário

Escola pública = 1; Escola privada = 2; Escola pública e privada 2

TOTAL = 3 escola pública / 4 escola privada

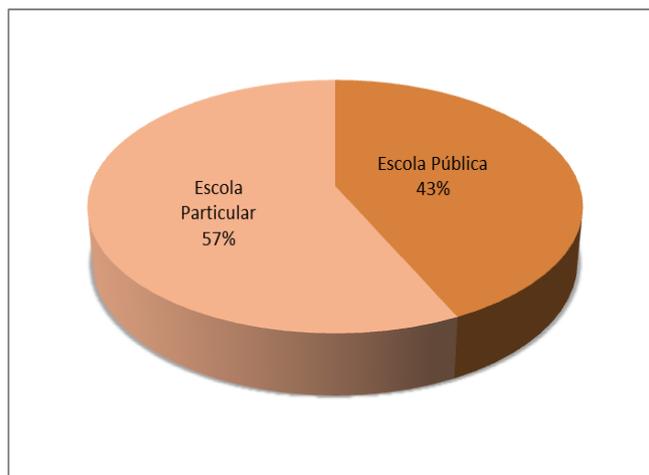


Gráfico 2 – Local de atuação dos participantes

Na primeira etapa do questionário, as afirmações envolvem temas como o desenvolvimento do país e a demanda de profissionais da área de engenharia, a presença dos pais na escolha e motivação das carreiras dos filhos, o ensino de ciências e matemática, a escolha das profissões e as disciplinas determinantes nas escolhas. Também são analisadas as possibilidades para estimular o estudante pela carreira de engenharia e exatas, a curiosidade, habilidade e atitudes, vestibulares e o ensino médio atual.

A) Assinalar considerando:

- T se concorda totalmente;
- P se concorda parcialmente;
- N se não concorda.

I - (T=2 P=3) Há uma preocupação no país no que se refere à falta de profissionais de engenharia.

II - (T=4 P=1) A falta por estes profissionais acaba por acarretar problemas para o desenvolvimento econômico do país.

III - (T=3 P=2) Há grande demanda por engenheiros nas áreas de energia, transporte, construção pesada, industrial, pesquisa e desenvolvimento. Uma área que necessita de profissionais é a área de petróleo.

IV - (N=5) Os pais já trabalham os conceitos de engenharia e estimulam seus filhos para a carreira.

V - (T=3 P=2) O ensino de ciências da natureza e matemática pode contribuir com o aumento do interesse dos estudantes para a carreira de engenharia.

VI - (T=5) Há que se pensar nas diversas possibilidades educacionais, que são praticadas e as que deverão ser praticadas, para garantir um ensino de qualidade e incentivador na área de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática no ensino médio.

VII - (T=2 P=2 N=1) Existe um grande número de evasão na graduação.

VIII - (T=1 P=4) Os alunos escolhem a carreira de engenharia por serem promissoras na questão financeira e acreditam conquistar bons ganhos salariais no futuro.

IX - (P=2 N=3) Os alunos escolhem a carreira de engenharia motivados frequentemente pelos professores.

X - (T=1 P=2 N=2) Quando fazem opção por engenharia, os alunos a fazem com influencia também de outras áreas do conhecimento como História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Linguagens e códigos...

Sobre o desenvolvimento do país, a demanda de profissionais da área de engenharia e a escolha das profissões pode-se perceber que 60% dos educadores, apontam que há uma preocupação no país no que se refere à falta de profissionais de engenharia e ainda a grande maioria, 80% afirmam que a falta por estes profissionais acaba por acarretar problemas para o desenvolvimento econômico do país. No gráfico 3, pode-se analisar como os educadores analisam a escolha das profissões e a engenharia.

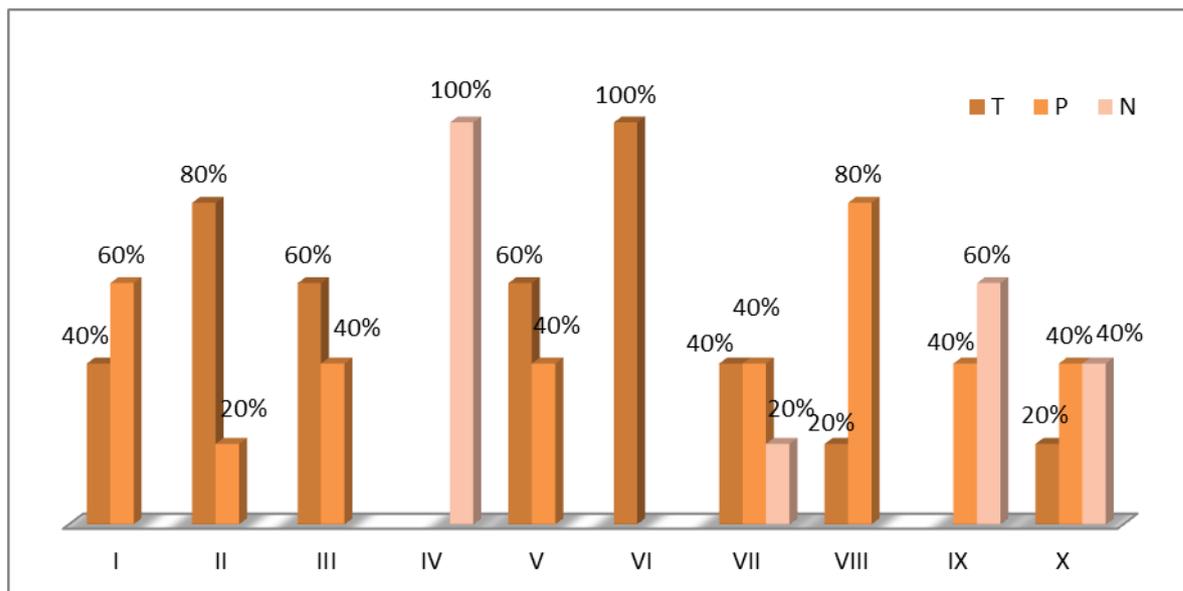


Gráfico 3 – Escolha das profissões e a engenharia

É possível analisar ainda que 60% acreditam que existe grande demanda por engenheiros nas áreas de energia, transporte, construção pesada, industrial, pesquisa e desenvolvimento. Uma área que necessita de profissionais é a área de petróleo. Desta forma, pode-se entender que para a realidade atual e futura, pensar na formação de engenheiros e/ou profissional da área de exatas é importante e necessário já que para o desenvolvimento do país, precisa-se de profissionais devidamente capacitados e habilitados. Daí a importância em motivar os alunos que possuem aptidões para este ofício.

Todos os educadores apontam no item V, que os pais nunca trabalham os conceitos de engenharia e não estimulam seus filhos para a carreira. Neste quesito é muito importante refletir sobre a postura da família no incentivo não só pela carreira de engenharia mas para a profissionalização, o mercado de trabalho. A participação da família neste processo de escolha se faz necessário. É uma realidade nacional o fato de que muitas famílias delegaram a educação de seus filhos para a escola. E esta erroneamente tem assumido muitas vezes o papel que não lhe cabe, pelo menos não sozinha. Para a escolha ou motivação pela engenharia a escola tem seu papel e a família deve ser corresponsável.

Quando se analisa o ensino de ciências da natureza e matemática como contribuição com o aumento do interesse dos estudantes para a carreira de engenharia, a maioria, 60% acredita que sim. Assim, pode-se pensar noutras possibilidades para aumentar este interesse? Outras disciplinas também participam?

A sociedade e a família podem ajudar? A ação conjunta de todos os envolvidos fatalmente é necessária.

Todos os educadores acreditam que há que se pensar nas diversas possibilidades educacionais, que são praticadas e as que deverão ser praticadas, para garantir um ensino de qualidade e incentivador na área de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática no ensino médio.

Não há uma posição de unanimidade no que se refere à existência um grande número de evasão na graduação. Mas a grande maioria, 80%, dizem que os alunos escolhem a carreira de engenharia por serem promissoras na questão financeira e acreditam conquistar bons ganhos salariais no futuro e não acreditam ou acreditam parcialmente, no fato de que os alunos escolhem a carreira de engenharia motivados frequentemente pelos professores. Assim, deve-se aumentar o incentivo pelos professores e como há uma divisão significativa na opinião quanto aos alunos quando fazem opção por engenharia, os alunos a fazem com influencia também de outras áreas do conhecimento como História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Linguagens e códigos, todos os professores devem incentivar mais os alunos.

XI - (T=5) As visitas técnicas, passeios em indústrias, são possibilidades para o aluno tomar gosto pela carreira de engenharia.

XII - (T=4 P=1) vídeos e aulas de laboratório motivam o estudante para a escolha da profissão de engenharia.

XIII - (T=3 P=2) É muito comum na fala dos professores, que os estudantes de hoje não são tão curiosos e que não demonstram interesses para a criação, invenção e resolução de problemas.

XIV - (P=4 N=1) A escola tem promovido ou incentivado tais habilidades e atitudes em nossos alunos.

XV - (P=2 N=3) O enfoque das disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio deve ser para os vestibulares.

XVI - (T=4 P=1) O ensino de ciências pode despertar o interesse para a criação, invenção, aliados a preocupação social e ambiental, para que o aluno atue como cidadão responsável e crítico, na sociedade e no trabalho.

XVII - (T=3 P=2) É função da escola refletir sobre a engenharia que é a ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades.

XVIII - (T=5) O ensino de ciências da natureza e matemática pode ter influência significativa no despertar do interesse do estudante em seguir a carreira de engenharia, uma profissão que apresenta diversas possibilidades, em crescente demanda, e uma carência de profissionais na área.

XIX - (T=4 P=1) Há que se despertar nos educandos, habilidades e atitudes que promovam o interesse pela criação, invenção, resolução de problemas, interpretação de fenômenos.

XX - (T=3 P=2) Sabe-se que a engenharia é uma ciência bastante abrangente que engloba uma série de ramos mais especializados, cada qual com uma ênfase mais específica em determinados campos de aplicação e em determinados tipos de tecnologia. Daí a importância de um estudo e reflexão sobre a importância do ensino de ciências e matemática no ensino médio, fase de preparação para a continuidade em estudos acadêmicos e exercício da cidadania.

XXI - (T=3 P=2) O ensino médio atual conta com a possibilidade das tecnologias e com maneiras de ensinar muito distintas de anos atrás, no ensino tradicional, conta com a possibilidade de um ensino contextualizado, construtivo e ainda com vistas à interdisciplinaridade.

Das possibilidades para estimular o estudante pela carreira de engenharia e exatas, a curiosidade, habilidade e atitudes, vestibulares e o ensino médio atual, pode-se considerar como fator importante que a escola deve intensificar as ações. No gráfico 4, é apresentado o resultado da pesquisa sobre o Ensino Médio e suas possibilidades para despertar o interesse pela engenharia. Todos os educadores apontam que as visitas técnicas, passeios em indústrias, são possibilidades para o aluno tomar gosto pela carreira de engenharia. A maioria, 80%, concorda com a utilização de vídeos e aulas de laboratório como estratégias que motivam o estudante para a escolha da profissão de engenharia.

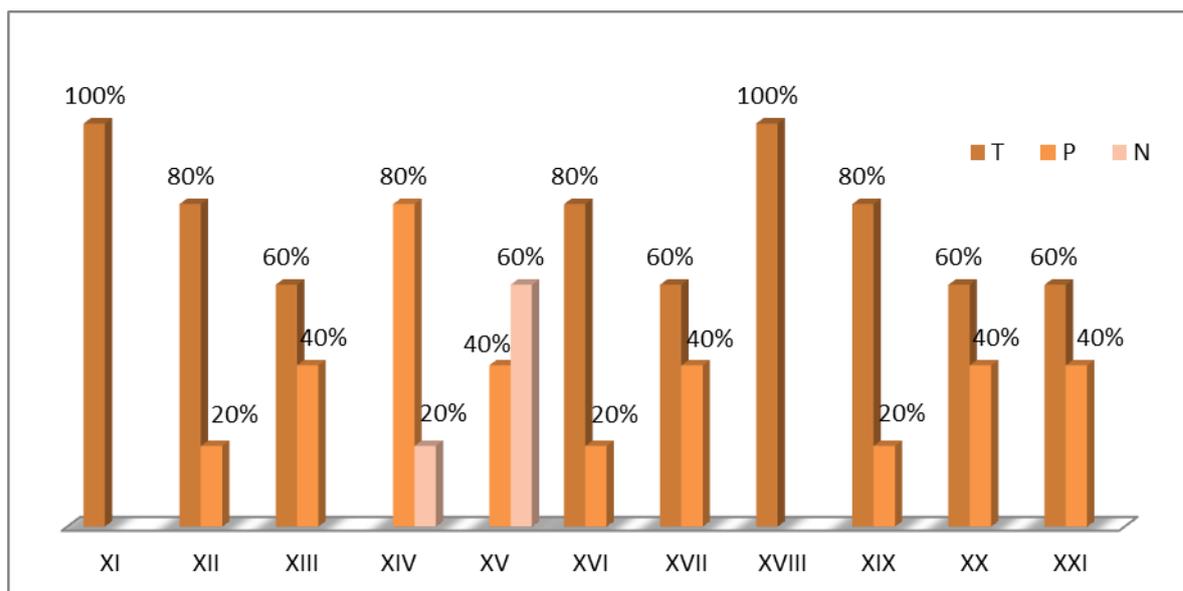


Gráfico 4 – O Ensino Médio e suas possibilidades para despertar o interesse pela engenharia

Quando da questão de que os estudantes de hoje não são tão curiosos e que não demonstram interesses para a criação, invenção e resolução de problemas, 60% diz que concordam, e 80% apontam que a escola tem promovido ou incentivado tais habilidades e atitudes em nossos alunos.

Sobre enfoque das disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio deve ser para os vestibulares. Não concordam ou concordam parcialmente e 80% acreditam que o ensino de ciências pode despertar o interesse para a criação, invenção, aliados a preocupação social e ambiental, para que o aluno atue como cidadão responsável e crítico, na sociedade e no trabalho.

A maioria dos educadores diz que é função da escola refletir sobre a engenharia que é a ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades e todos concordam que o ensino de ciências da natureza e matemática pode ter influência significativa no despertar do interesse do estudante em seguir a carreira de engenharia, uma profissão que apresenta diversas possibilidades, em crescente demanda, e uma carência de profissionais na área. Acredita que há que se despertar nos educandos, habilidades e atitudes que promovam o interesse pela criação, invenção, resolução de problemas, interpretação de fenômenos.

Dos educadores, 60%, concorda que a engenharia é uma ciência bastante abrangente que engloba uma série de ramos mais especializados, cada qual com uma ênfase mais específica em determinados campos de aplicação e em

determinados tipos de tecnologia. Daí a importância de um estudo e reflexão sobre a importância do ensino de ciências e matemática no ensino médio, fase de preparação para a continuidade em estudos acadêmicos e exercício da cidadania. Em mesma quantidade percentual, tem-se que o ensino médio atual conta com a possibilidade das tecnologias e com maneiras de ensinar muito distintas de anos atrás, no ensino tradicional, conta com a possibilidade de um ensino contextualizado, construtivo e ainda com vistas à interdisciplinaridade.

B) Sobre o trabalho pedagógico da escola com vistas ao ensino de ciências e matemática, eu penso que:

(assinalar quantas julgar necessário)

- I - (3) A escola preocupa-se com a formação e iniciação científica dos alunos.
- II - (3) A escola promove e incentiva diversas atividades de visitas, experimentos, feiras e outras atividades que mostra o valor das ciências.
- III - (5) Os estudantes gostam de ciências, química, física, biologia e matemática apesar de não serem disciplinas de fácil compreensão.
- IV - (4) Os estudantes não gostam ciências, química, física, biologia e matemática por vários motivos, sendo um deles a falta de incentivo dos professores ao longo dos anos do ensino fundamental.
- V - (5) se tivessem estímulo dos pais, estudariam mais e gostariam mais das disciplinas da área de exatas.
- VI - (3) sinto dificuldades sobre como organizar o trabalho no meio dos mais vastos espaços-tempos de formação (como ciclos e projetos da escola).
- VII - (5) necessito de técnicas e procedimentos para gerar e animar as etapas de um projeto de ciências e/ou matemática.
- VIII - (3) tenho dificuldades em identificar e modificar aquilo que dá sentido aos saberes e às atividades escolares no ensino de ciências e/ou matemática.
- IX - (2) encontro problemas para lidar com o criar e gerenciar situações-problema em ciências e/ou matemática.
- X - (3) tenho dificuldades em identificar, analisar e reordenar as tarefas.
- XI - (4) as maiores dificuldades são com relação a observar os alunos nos trabalhos e avaliar as competências em construção nos alunos.

Na segunda etapa de afirmações, são abordados temas como, preocupação com a formação e iniciação científica, ações escolares para promover o conhecimento, descoberta, criação e produção pelos alunos, perfil dos alunos e interesse pelas disciplinas ao longo da escolarização nos ensino fundamental e médio, técnicas e procedimentos para animar projetos educacionais, as dificuldades frente às situações-problema, tarefas cotidianas e avaliação das competências desenvolvidas.

As ações pedagógicas na educação podem otimizar a melhoria da qualidade do ensino de ciências e matemática, e, poderá redesenhar suas atividades e processos, tornando-os mais eficazes, identificando e satisfazendo as necessidades das pessoas que recebem os serviços educacionais, de acordo com o gráfico 5 a seguir.

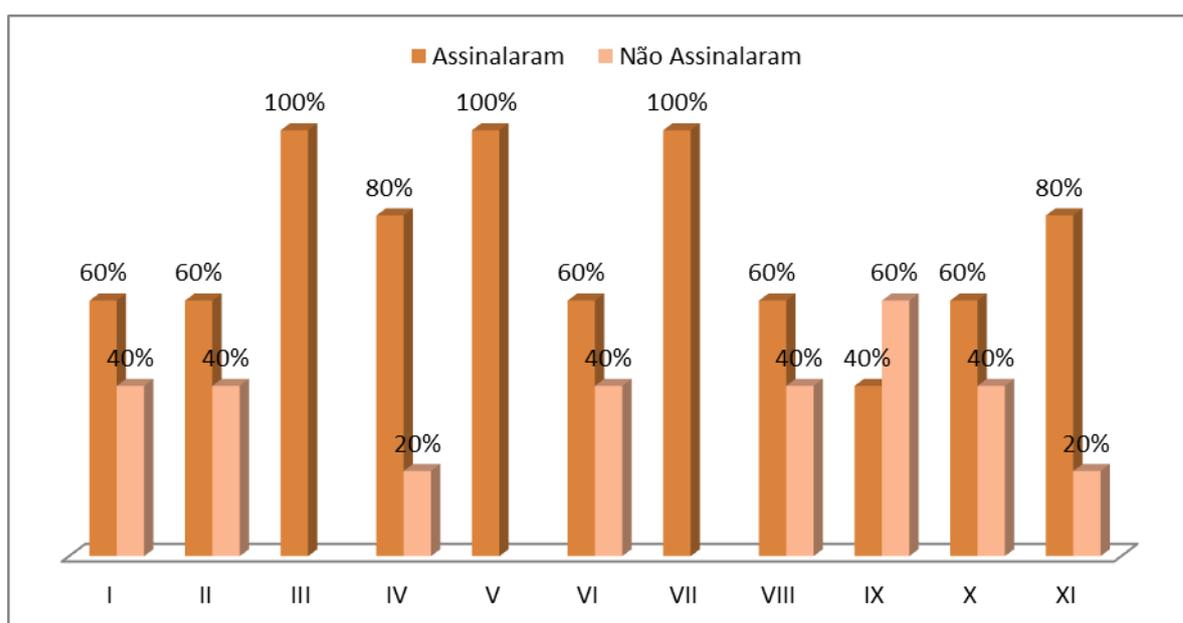


Gráfico 5 - Gestão e qualidade do ensino de ciências e matemática.

Sobre a preocupação da escola com a formação e iniciação científica dos alunos, 60% dos educadores assinalaram que há esta preocupação e afirmam ainda que a escola promove e incentiva diversas atividades de visitas, experimentos, feiras e outras atividades que mostra o valor das ciências.

Todos os educadores concordam que os estudantes gostam de ciências, química, física, biologia e matemática apesar de não serem disciplinas de fácil compreensão e 80% apontam que os estudantes não gostam ciências, química,

física, biologia e matemática por vários motivos, sendo um deles a falta de incentivo dos professores ao longo dos anos do ensino fundamental. Assim é possível considerar que no ensino fundamental é preciso incentivar mais os professores e conseqüentemente os alunos para um ensino mais dinâmico e motivador, já que quando questionados sobre o gosto no ensino médio apesar de não serem de fácil compreensão eles concordam que os alunos gostam.

Todos concordam que se tivessem estímulo dos pais, estudariam mais e gostariam mais das disciplinas da área de exatas. Novamente aparecem os apontamentos para que os pais se aproximem dos educandos, nas suas atividades diárias.

É possível perceber que 60% dos educadores sentem dificuldades sobre como organizar o trabalho no meio dos mais vastos espaços-tempos de formação (como ciclos e projetos da escola). Todos assinalam que necessitam de técnicas e procedimentos para gerar e animar as etapas de um projeto de ciências e/ou matemática. A maioria, 60% tem dificuldades em identificar e modificar aquilo que dá sentido aos saberes e às atividades escolares no ensino de ciências e/ou matemática.

Somente 40% apontam que encontram problemas para lidar com o criar e gerenciar situações-problema em ciências e/ou matemática. Em contrapartida, 60% concorda que tem dificuldades em identificar, analisar e reordenar as tarefas. 80% diz que as maiores dificuldades são com relação a observar os alunos nos trabalhos e avaliar as competências em construção nos alunos.

Diante de tais respostas assinaladas, é possível perceber que estratégias e metodologias, são urgentes no ensino e na gestão dos processos educacionais. O que corrobora com a pesquisa na medida em que aponta a necessidade de motivar ações educacionais para melhorar a qualidade do ensino de ciências da natureza e matemática, motivar os estudantes na escolha das profissões, propor atividades diferenciadas para o aprendizado nas tarefas e avaliações.

C) Qual a sua opinião sobre como “O ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio para despertar o interesse pela Engenharia”. Qual a relevância deste tema para a comunidade?

Nesta última etapa do questionário, alguns educadores expõem suas ideias sobre a pesquisa e contribuem para a reflexão e o desenvolvimento do tema.

“Acredito que todo trabalho desenvolvido nas escolas deve ter como relevância o aprendizado dos estudantes. Para isso, o professor deve ter clareza das metodologias e atitudes a ser tomadas e aplicadas em seu cotidiano escolar. Sempre que há um objetivo e um foco a ser conquistado, o trabalho do professor contribui para mudanças de atitudes, valores e interesses nos estudantes, tornando prazeroso e eficiente o aprendizado dos conceitos. Despertar no jovem o interesse e as atitudes que ele utiliza e utilizará em seu cotidiano é prática relevante para o trabalho escolar. Sendo assim, o interesse pela engenharia deve ser motivado na escola e proporciona a expansão dos conceitos para um ambiente além do escolar, desde que haja engajamento e objetivo claro no trabalho do professor, aliado ao grupo docente e à gestão escolar”. (Professora Fatiane Domingues Almeida Amaral da EE Prof. Nicota Soares e Escola SESI CE 399 – Itapeva/SP)

“Acredito que o ensino de Ciências da Natureza esteja diretamente relacionado com as principais disciplinas de algumas faculdades da área de exatas, assim, contribuindo para o interesse pela engenharia. Entretanto, acredito que seja essencial que haja uma estrutura multidisciplinar estruturada com disciplinas de estudos sociais, como educação moral e cívica, filosofia, história, entre outras, assim, contribuir com uma educação de base de qualidade dando suporte para os jovens decidir-se por uma profissão. Outro fator, talvez o mais importante, é a atuação da família na participação e na valorização dos estudos dos jovens”.

(Oderlei – Professor da ASSPE –Itapeva/SP)

“Acredito que se devem levar em consideração as aptidões dos estudantes, reconhecendo aqueles que se destacam nas Ciências Exatas e incentivando-os através de vários mecanismos como: visitas em Universidades, participações em Olimpíadas e competições acadêmicas, aulas de robótica, informática entre outras ações. Cabe à escola detectar talentos e destacar nos estudantes seus pontos fortes, estes deverão perceber que são capazes de superar limites. Perceber que mesmo na área da engenharia, dita como difícil e inacessível, é possível vencer”. (Professora Sílvia Ribas Campos Almeida – Coordenadora do Ensino Fundamental

do Colégio LEME – Itapeva/SP e ATP do município de Itapeva na disciplina de Matemática)

“Trata-se de um tema de grande relevância para a comunidade por estar em consonância com as demandas do nosso tempo”. (Professora Maria Aparecida de Castro Cerqueira Lario)

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho de pesquisa foram abordadas as ações educacionais no ensino de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática no ensino médio numa perspectiva de ensino e aprendizagem, tratando as questões teóricas e práticas das ações escolares. Proporcionou uma análise, reflexão e orientação para que os professores possam atuar para o desenvolvimento de competências – conhecimentos, habilidades e atitudes – no ensino médio para despertar o interesse dos estudantes pela carreira de engenharia ou área de exatas. Conforme a literatura é preciso garantir a qualidade do ensino com vistas à formação do cidadão e o prosseguimento em estudos posteriores, pois o cenário brasileiro aponta a necessidade de capacitação e profissionalização, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Com o questionário, na pesquisa de campo, puderam-se conhecer melhor as percepções de professores e coordenadores, quanto ao ensino e aprendizagem, a engenharia e as ações escolares, compreendendo a importância de motivar os estudantes e projetos educacionais com atividades para uma aprendizagem que fará a diferença na hora da escolha pela carreira ou profissão, visto que há falta de profissionais e principalmente competentes na área de engenharia.

Com os estudos e reflexões da literatura e questionário com educadores, pode-se dizer que as alternativas para suprir as necessidades da falta de engenheiros e profissionais da área de exatas remetem-nos a ações escolares como promover o comprometimento de todos os envolvidos no cenário escolar, os pais, professores, educadores e alunos para ações que motivem o ensino e aprendizagem de química, física, biologia e matemática, entendendo que estas disciplinas são essenciais. Entende-se também que os trabalhos interdisciplinares com as outras áreas do conhecimento são importantes para a formação integral do estudante, com as linguagens e códigos e as ciências humanas e sociais, formando desta forma o cidadão, crítico, reflexivo, agente transformador da realidade.

O ensino de ciências da natureza e matemática pode contribuir com o aumento do interesse dos estudantes para a carreira de engenharia, visto que desenvolvem competências e habilidades que vão ao encontro do perfil do estudante de engenharia e da profissão de engenheiro, priorizando a curiosidade e a criação.

Com a análise e reflexão dos resultados após os questionários, é possível afirmar que a responsabilidade pela aprendizagem e escolha das profissões tem como responsáveis a escola e a família com suas ações. Para tanto, faz-se necessário o envolvimento e comprometimento dos gestores da escola, professores e educadores e da família. É fundamental para a qualidade da educação que todos os envolvidos na equipe gestora e pedagógica promovam a formação do professor, animando-o e criando-lhes condições, métodos e técnicas para um ensino e aprendizagem contextualizados e significativos, tanto nos conhecimentos, como nas habilidades e atitudes. A escola tem cumprido este papel, mas ainda de forma tímida. São necessários investimentos nos educadores e nas ações escolares, com projetos interdisciplinares, visitas técnicas, feiras de ciências, atividades práticas e ações socioambientais, em atividades contextualizadas e criativas.

É possível destacar que os estudantes precisam de apoio na escolha das carreiras e a escola pode animá-lo nesta fase tão difícil, ao propor situações e aprendizagens, exposição das profissões e carreiras, leva-los ao encontro das universidades e encorajar o estudante para continuar estudando, aprimorando e atuando de modo construtivo na sociedade.

Nas reflexões, fica evidente a importância de investir na formação e condições de trabalho do professor, com mais elementos e estratégias para desenvolver um processo formação dos discentes para uma educação de qualidade em conformidade com a legislação brasileira.

Visto que o trabalho promoveu a reflexão e o aprimoramento de ideias sobre as ações educacionais, o objetivo do trabalho foi alcançado. Especificamente ao tratar com a devida importância do ensino de ciências da natureza e matemática reforçando que este ensino muito contribui para despertar o interesse pela engenharia num ensino de qualidade. Com este do trabalho os educadores poderão animar discussões e reflexões nos projetos escolares que despertem o estudante para os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos. A equipe pedagógica poderá delinear os trabalhos educacionais com vistas à aprendizagem dos estudantes na área de ciência e tecnologia, contribuindo com as escolhas futuras e formação cidadã.

É possível a continuidade de estudos e aprofundamentos futuros sobre as ideias discutidas e refletidas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e bases da Educação nacional.** publicada no Diário Oficial da União. 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia.** Resolução CNE/CES, de 11 de março de 2002. Brasília: MEC/CNE/CES, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)

Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília : O Instituto, 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio: o minidicionário da língua portuguesa. 7. ed. Curitiba: Positivo, 1993.

FONSECA, Lúcio. **Qualidade e produtividade no sistema educacional.** Belo Horizonte/MG: Editora Universidade. 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia - Saberes Necessários à Prática Educativa.** Texto original: 1996, Digitalizado em 2002. Disponível em: <http://www.lettras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_da_autonomia_-_paulofreire.pdf> Acessado em 15 set. 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

Guia da Carreira. Disponível em: em <<http://www.guiadacarreira.com.br/artigos/guia-das-profissoes/engenharia/>>. Acessado em 17 set. 2012.

Guia de Profissões 2013 - UNESP. Disponível em <<http://www.vunesp.com.br/guia2013/escolha.html>>. Acessado em 17 set. 2012.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico** / Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi. – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2001.

PCNEM. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Brasília, 2000.

SAVIANI, Demerval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica.** Coleção educação Contemporânea. – 11ª. ed. – Editora Autores Associados, 1996. Disponível em <<http://www.visionvox.com.br/biblioteca/d/demerval-saviani-do-senso-comum-consciencia-filosofica.pdf>>. Acessado em 15 set. 2012

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1992.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Questionário Objetivo

“O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO PARA DESPERTAR O INTERESSE PELA ENGENHARIA”

Caro professor e/ou coordenador,

Venho mui respeitosamente, solicitar vossa contribuição, a responder meus questionamentos sobre a **O ensino de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio para despertar o interesse pela Engenharia** a fim de contribuir para o Trabalho de Conclusão de Curso na pós-graduação Especialização em Ensino de Ciências.

Sou: () professor () coordenador

De escola: () municipal () estadual () particular

A) Assinalar considerando :

T, se concorda totalmente;

P, se concorda parcialmente;

N, se não concorda.

() Há uma preocupação no país no que se refere à falta de profissionais de engenharia.

() A falta por estes profissionais acaba por acarretar problemas para o desenvolvimento econômico do país.

() Há grande demanda por engenheiros nas áreas de energia, transporte, construção pesada, industrial, pesquisa e desenvolvimento. Uma área que necessita de profissionais é a área de petróleo.

- () Os pais já trabalham os conceitos de engenharia e estimulam seus filhos para a carreira.
- () O ensino de ciências da natureza e matemática podem contribuir com o aumento do interesse dos estudantes para a carreira de engenharia.
- () Há que se pensar nas diversas possibilidades educacionais, que são praticadas e as que deverão ser praticadas, para garantir um ensino de qualidade e incentivador na área de ciências da natureza – química, física e biologia – e matemática no ensino médio.
- () Existe um grande número de evasão na graduação.
- () Os alunos escolhem a carreira de engenharia por serem promissoras na questão financeira e acreditam conquistar bons ganhos salariais no futuro.
- () Os alunos escolhem a carreira de engenharia motivados frequentemente pelos professores.
- () Quando fazem opção por engenharia, os alunos a fazem com influencia também de outras áreas do conhecimento como História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Linguagens e códigos...
- () As visitas técnicas, passeios em indústrias, são possibilidades para o aluno tomar gosto pela carreira de engenharia.
- () Vídeos e aulas de laboratório motivam o estudante para a escolha da profissão de engenharia.
- () É muito comum na fala dos professores, que os estudantes de hoje não são tão curiosos e que não demonstram interesses para a criação, invenção e resolução de problemas.
- () A escola tem promovido ou incentivado tais habilidades e atitudes em nossos alunos.
- () O enfoque das disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Médio deve ser para os vestibulares.
- () O ensino de ciências pode despertar o interesse para a criação, invenção, aliados a preocupação social e ambiental, para que o aluno atue como cidadão responsável e crítico, na sociedade e no trabalho.
- () É função da escola refletir sobre a engenharia que é a ciência e a profissão de adquirir e de aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de utilidades.

() O ensino de ciências da natureza e matemática pode ter influência significativa no despertar do interesse do estudante em seguir a carreira de engenharia, uma profissão que apresenta diversas possibilidades, em crescente demanda, e uma carência de profissionais na área.

() Há que se despertar nos educandos, habilidades e atitudes que promovam o interesse pela criação, invenção, resolução de problemas, interpretação de fenômenos.

() Sabe-se que a engenharia é uma ciência bastante abrangente que engloba uma série de ramos mais especializados, cada qual com uma ênfase mais específica em determinados campos de aplicação e em determinados tipos de tecnologia, daí a importância de um estudo e reflexão sobre a importância do ensino de ciências e matemática no ensino médio, fase de preparação para a continuidade em estudos acadêmicos e exercício da cidadania.

() O ensino médio atual conta com a possibilidade das tecnologias e com maneiras de ensinar muito distintas de anos atrás, no ensino tradicional, conta com a possibilidade de um ensino contextualizado, construtivo e ainda com vistas à interdisciplinaridade.

B) Sobre o trabalho pedagógico da escola com vistas ao ensino de ciências e matemática, eu penso que:

(assinalar quantas julgar necessário)

() A escola preocupa-se com a formação e iniciação científica dos alunos.

() A escola promove e incentiva diversas atividades de visitas, experimentos, feiras e outras atividades que mostra o valor das ciências.

() Os estudantes gostam de ciências, química, física, biologia e matemática apesar de não serem disciplinas de fácil compreensão.

() Os estudantes não gostam ciências, química, física, biologia e matemática por vários motivos, sendo um deles a falta de incentivo dos professores ao longo dos anos do ensino fundamental.

() se tivessem estímulo dos pais, estudariam mais e gostariam mais das disciplinas da área de exatas.

() sinto dificuldades sobre como organizar o trabalho no meio dos mais vastos espaços-tempos de formação (como ciclos e projetos da escola).

- () necessito de técnicas e procedimentos para gerar e animar as etapas de um projeto de ciências e/ou matemática.
- () tenho dificuldades em identificar e modificar aquilo que dá sentido aos saberes e às atividades escolares no ensino de ciências e/ou matemática.
- () encontro problemas para lidar com o criar e gerenciar situações-problema em ciências e/ou matemática.
- () tenho dificuldades em identificar, analisar e reordenar as tarefas.
- () as maiores dificuldades são com relação a observar os alunos nos trabalhos e avaliar as competências em construção nos alunos.

C) Qual a sua opinião sobre como “**O ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio para despertar o interesse pela Engenharia**”. Qual a relevância deste tema para a comunidade?

nome do coordenador/professor (opcional)

nome da Escola (opcional)

Peço por gentileza, retornar este questionário até o dia 10/08/2012

Muito Obrigado!