

JARBAS MACEDO LORENZINI

O ASPECTO DA INOVAÇÃO NA
ENGENHARIA COMO INSTRUMENTO
DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

FLORIANÓPOLIS (SC)

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O ASPECTO DA INOVAÇÃO NA ENGENHARIA COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

JARBAS MACEDO LORENZINI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Walter Antonio Bazzo, Dr.

FLORIANÓPOLIS (SC)

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**“O ASPECTO DA INOVAÇÃO NA ENGENHARIA COMO INSTRUMENTO DE
DESENVOLVIMENTO SOCIAL”**

**Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Educação Científica e Tecnológica**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 16/05/2008

Dr. Walter Antonio Bazzo (Orientador)

Dr. Marcos José Tozzi (Examinador)

Dr. José de Pinho Alves Filho (Examinador)

Dr. Irlan von Linsingen (Suplente)

Dr. José de Pinho Alves Filho
Coordenador do PPGECT

Jarbas Macedo Lorenzini

Florianópolis, Santa Catarina, maio de 2008.

*"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original."
(Albert Einstein)*

Ao meu irmão Rodrigo, eternamente presente em minhas alegres lembranças.

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa, Nydia, pelo carinho, apoio e dedicação, e ao meu filho, Guilherme, por todos os momentos de profunda alegria.

Aos meus colegas de profissão, pelo intercâmbio de informações e experiências que contribuíram para a minha formação profissional e para a motivação deste trabalho.

Aos meus pais, pela educação e valores transmitidos, fundamentais para o meu êxito pessoal e profissional.

Ao meu orientador, Walter Bazzo, pelas suas contribuições no direcionamento deste trabalho.

Aos professores Antônio Edésio Jungles e José de Pinho Alves Filho, pelos comentários e contribuições apresentados no exame de qualificação.

Ao professor Brasília Ricardo, pela dedicação e apoio no tratamento e análise estatística dos dados, tornando este estudo muito mais consistente.

À professora Sylvia Maestrelli, pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos professores e colegas do curso de mestrado em Educação Científica e Tecnológica, que estiveram juntos nessa caminhada possibilitando aprendizagens e convivências de inestimável valor.

Ao amigo Max, sócio e fiel companheiro em todos os momentos de minha carreira profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos alunos que participaram da pesquisa, cuja contribuição foi fundamental para a realização do estudo.

Aos meus familiares e amigos, pela agradável convivência que contribuiu significativamente para a minha motivação.

APRESENTAÇÃO

Obtive minha formação acadêmica no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 1997. No decorrer do curso identifiquei minha afinidade com as atividades relacionadas ao desenvolvimento de projetos, principalmente em trabalhos que demandavam a interação com colegas de outras áreas da engenharia e a utilização de informações aparentemente irrelevantes a uma análise predominantemente técnica. Por este fato – e pela conjunção de outros diversos fatores – direcionei minha carreira profissional para a coordenação de projetos de arquitetura e engenharia, buscando desenvolver e aprimorar minhas competências em atividades relacionadas à liderança e à gestão de equipes de trabalho multidisciplinares.

As atribuições assumidas na carreira profissional e as inúmeras dificuldades e situações vivenciadas me motivaram a buscar um aprimoramento profissional, que obtive através de um curso de especialização *strictu sensu* em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas no ano de 2000. Desde então passei a utilizar técnicas e metodologias de gestão de pessoas nas atividades profissionais, possibilitando a superação de diversas dificuldades encontradas na coordenação das equipes de trabalho.

No intuito de conhecer e compreender com maior profundidade as interações entre os profissionais da engenharia e suas relações com o seu ambiente de trabalho, tenho atuado ativamente em entidades como a Associação Catarinense de Engenheiros – ACE e a Cooperativa de Crédito Mútuo dos Profissionais do CREA/SC – CREDCREA, que dentre outros objetivos buscam congrega os profissionais das diversas áreas técnicas que compõem o universo da engenharia.

O presente trabalho resulta, portanto, dos anseios de minha formação acadêmica e das experiências vividas cotidianamente em minha carreira profissional, ocasiões em que tenho observado a complexidade das interações existentes entre os profissionais deste ramo de atividade e o seu mercado de trabalho. Representa, neste contexto, uma profunda preocupação com as implicações do ensino de engenharia nas relações profissionais e, pela abrangência das ações da profissão, no desenvolvimento da sociedade.

RESUMO

O estudo avaliará o perfil cognitivo dos alunos do curso de graduação em engenharia, sob uma perspectiva da atuação profissional contextualizada e orientada para uma contínua avaliação dos impactos sociais do desenvolvimento tecnológico. A avaliação deste perfil será realizada utilizando como tema a inovação aplicada à engenharia, entendida como um processo que contribui para o desenvolvimento social compatível com as necessidades atuais e futuras do ser humano. Inicialmente é apresentado o perfil característico do engenheiro, apontando alguns dos principais fatores que influenciam na sua formação. Para obter um alinhamento ao tema do estudo, é realizado também um levantamento bibliográfico das concepções de inovação e das abordagens pertinentes. Com base nestas informações é delineada uma concepção de inovação voltada para a promoção do desenvolvimento social, permitindo apontar um perfil desejado do engenheiro, no direcionamento de uma visão crítica do desenvolvimento tecnológico, da integração e aplicação dos conhecimentos, da interdisciplinaridade, do trabalho coletivo e da sua efetiva participação dos processos relacionados ao seu entorno social. Na composição deste perfil, são relacionadas as características desejadas do engenheiro para a adoção desta concepção de inovação no exercício profissional. A avaliação é feita através de um instrumento de pesquisa elaborado com base na Teoria da Adaptação-inovação de Kirton, aplicado em uma amostra composta por alunos do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. É realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos, a fim de identificar o perfil cognitivo dos alunos entrevistados e apontar suas aproximações e distanciamentos em relação ao perfil estabelecido no enfoque do trabalho. Ao final, são discutidas as práticas do ensino de engenharia que dificultam o desenvolvimento da postura inovadora nos alunos, na ênfase que o tema do estudo propõe, e defendendo a necessidade de uma abordagem mais ampla que não contemple apenas os aspectos técnicos da profissão.

Palavras chave: ensino de engenharia, inovação, criatividade, desenvolvimento social, desenvolvimento tecnológico.

ABSTRACT

This study evaluates the cognitive profile of undergraduate engineering students, under a perspective of professional activity contextualized and oriented to a continuous evaluation of the social impacts of technological development. The evaluation of this profile will be used as subject to the theme innovation applied to engineering, understood as a process that contributes to the social development compatible with the present and future human needs. Initially the typical engineer profile is presented, pointing some of the main factors that influence his/her formation. A bibliographic research for the conceptions of innovation and pertinent approach supported the description of the theme of this study. Based on these data was elucidated a conception of innovation focused on the promotion of social development, which permitted to address the expected engineer profile, directing a critical view of technological development, the integration and application of knowledge, the interdisciplinarity, the collective work and his/her effective participation of processes related to his/her social environment. In the composition of this profile are related expected characteristics on an engineer to adopt this conception of innovation in the professional exercise. The evaluation is prepared through a research instrument elaborated based on the Theory of Adaptation-Innovation of Kirton, applied on a sample containing students from the undergraduate course of civil engineering at the Universidade Federal de Santa Catarina. The collected data is submitted to qualitative analyses to identify a cognitive profile on interviewed students and point differences from the profile proposed in this work. At the end, the educational practices on engineering that complicate the development of the innovating attitude on students are discussed, focused on the proposed theme of study, and supporting the need of a broader approach that goes beyond the technical aspects of the profession.

Keywords: engineering education, innovation, creativity, social development, technological development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 4.1 – Atributos desejados no perfil do engenheiro	41
Ilustração 5.1 – Características dos indivíduos nos extremos adaptadores e inovadores	44
Ilustração 5.2 – Escala de Adaptação-Inovação	45
Ilustração 5.3 – Resultados Médios de Estilo Cognitivo para Diferentes Grupos Ocupacionais	46
Ilustração 6.1 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'SO')	53
Ilustração 6.2 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'E')	54
Ilustração 6.3 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'R')	55
Ilustração 6.4 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (TOTAL)	56
Ilustração 6.5 – Resultados de estilo cognitivo na escala do estudo	58
Ilustração 6.6 – Distribuição das frequências das respostas nas questões	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. O PERFIL DO ENGENHEIRO	16
2.1. A influência da formação acadêmica.....	17
2.2. Os aspectos coletivos da profissão	20
2.3. O entorno social e o mercado de trabalho	23
3. CARACTERIZANDO INOVAÇÃO	27
3.1. A inovação orientada para o desenvolvimento social.....	30
4. UM NOVO PERFIL PARA O ENGENHEIRO.....	36
4.1. Perfil do engenheiro inovador orientado para a promoção do desenvolvimento social	39
5. METODOLOGIA.....	42
5.1. A Teoria de Adaptação-Inovação de Kirton.....	42
5.2. População e amostra.....	46
5.3. Instrumento de pesquisa.....	48
5.4. Critérios de aplicação do instrumento de pesquisa.....	49
5.5. Limitações da pesquisa	50
6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	52
6.1. Análise dos resultados através da Teoria de Adaptação-Inovação de Kirton.....	52
6.2. Análise dos resultados através do instrumento estabelecido pelo estudo.....	57
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
7.1. Recomendações para trabalhos futuros.....	70
REFERÊNCIAS.....	72
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.....	76
APÊNDICES.....	78
APÊNDICE A – Questionário de auto-avaliação.....	78
APÊNDICE B – Possibilidades de pontuação das questões	80
APÊNDICE C – Gabarito para tabulação dos dados.....	81
APÊNDICE D – Pontuação obtida pelos respondentes.....	82
APÊNDICE E – Distribuição das freqüências das respostas nas questões.....	85
APÊNDICE F – Distribuição das freqüências das respostas nas escalas	95
APÊNDICE G – Médias estatísticas dos escores.....	98

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico tem influenciado cada vez mais profundamente as relações sociais e as condições de vida da humanidade, e potencializado as capacidades e habilidades dos seres humanos necessárias ao exercício de suas atividades profissionais.

O volume excessivo de informação decorrente do desenvolvimento tecnológico obrigou a sociedade a dar um salto significativo no uso do conhecimento altamente especializado, utilizado para criar, produzir e comercializar a grande maioria dos bens e serviços. A ciência e a tecnologia se fundiram às atividades produtivas e, em decorrência, a geração e a gestão do conhecimento têm sido determinantes no estabelecimento de um novo perfil social e econômico, no qual a sociedade se torna dependente de novos modos de gerar riqueza, motivo pelo qual continuamente reestrutura e operacionaliza suas instituições.

Para Asáin (2005, p. 98, tradução nossa),

[...] não é só a economia que está exigindo a utilização ininterrupta de novos conhecimentos. É a sociedade em seu conjunto que tem alcançado tal grau de complexidade e interdependência que já não pode desenvolver-se sem um contínuo processamento de informação. Este é o sentido profundo de que a sociedade desde o fim do século passado possa ser denominada de “sociedade da informação”. O é antes de tudo pela necessidade e pela capacidade que os distintos agentes e instituições têm hoje em obter e analisar grandes volumes de informação para sua tomada de decisões. Uma capacidade que está condicionada pela disponibilidade tecnológica, porém também pela disponibilidade de profissionais que estejam rigorosamente capacitados na utilização criativa e dinâmica de ferramentas e de modelos conceituais para a resolução daqueles problemas, em permanente expansão, demandados pela emergente sociedade global.

Na busca de um desenvolvimento social compatível com as necessidades e expectativas atuais e futuras da humanidade faz-se necessária uma abordagem mais ampla da práxis profissional da Engenharia, no sentido de fomentar as capacidades das gerações atuais para a construção das bases materiais, ambientais e cognitivas que serão necessárias para preservar e expandir no futuro as liberdades humanas.

As transformações tecnológicas permitem participar em tempo real daquilo que acontece no mundo, mas oferecem uma tal abundância de informações que criarão um estresse psíquico e comprometerão a capacidade crítica. Corre-se o risco de acentuar assim a atual desorientação, de tornar as pessoas cada vez mais passivas e de perder os pontos de referência e a exata avaliação daquilo que podemos fazer. (DE MASI, p. 134, 2001)

Assim, a necessidade de contar com engenheiros capazes de conduzir com êxito a geração e disseminação de novas idéias está se tornando premente. No entanto é preciso impedir que essa atitude seja reduzida ao simples manuseio de dados e informações, conduzindo desta forma a uma espécie de “inércia cultural” que, ao invés de promover novas idéias, busca apenas uma garantia da aceitação pela simples utilização ou combinação de idéias já existentes.

Porém, conforme Padilha (2001), na análise das práticas e posturas destes profissionais é preciso compreender que os serviços prestados pela engenharia são produtos ou processos que agregam um elevado componente intelectual, não podendo ser analisados como produtos finais, mas sim como meios para a realização de processos produtivos.

Também é importante ressaltar a relevância da Engenharia – sem menosprezar as contribuições das demais áreas do conhecimento – nos processos de desenvolvimento social, pela multiplicidade de sua atuação profissional e o amplo envolvimento de recursos humanos em suas atividades. Entretanto, enquanto restrita a uma perspectiva de ordem meramente econômica, a contribuição da Engenharia nestes processos tende a ser profundamente mecanicista e focada apenas na apresentação de soluções eminentemente técnicas, sem orientar-se na solução dos problemas sociais emergentes.

Nesta perspectiva presume-se que o potencial inovador do engenheiro geralmente seja subestimado e subutilizado, ignorando-se o seu relevante papel de agente promotor do desenvolvimento. Um profissional de Engenharia deve estar apto a identificar a diversidade de variáveis que compõem o problema que se pretende solucionar, relacionar as ferramentas disponíveis (ou criar as ferramentas mais adequadas) e, sobretudo, direcionar seus esforços a fim de obter resultados no sentido de uma coesão social, tendo o desenvolvimento tecnológico como aliado e não como premissa para sua ação.

Ao se falar de inovação, deve-se ter em conta que inovar significa na maioria das vezes a oposição a um sistema de idéias estabelecido, perseguindo um objetivo considerado impensável ou impossível. E, em se tratando do exercício de uma profissão, o que se percebe como impossibilidade é somente algo incongruente com a estrutura de pensamento habitual da comunidade profissional. Tanto as idéias como os fatos são mutáveis, pois as mudanças do pensamento se manifestam em fatos novos que somente podem ser descobertos através de uma nova forma de pensar, ou seja, de uma inovação. Entretanto, em muitos casos as idéias inovadoras são associadas ao acaso, e os indivíduos aptos a gerar tais inovações rotulados de “sortudos”.

A inovação se estabelece quando se confrontam diferentes idéias, percepções e modos de processar e julgar informação. Para isto se requer a colaboração de pessoas que possuem visões de mundo distintas, sendo necessário que cada indivíduo respeite a maneira de pensar dos demais. O agente individual ou coletivo que introduz algo novo nas práticas sociais possui uma ampla capacidade de combinar de forma criativa e ordenada recursos para empreender uma ação, de resultados incertos, porém dotada de uma significativa cota de viabilidade técnica, econômica e principalmente social. Em geral, esta nova combinação de recursos envolve pessoas, equipamentos e outros recursos materiais, e se utiliza de várias fontes de informação.

Como resultado, a inovação conduz à mudança de variados aspectos da sociedade. As novidades são implementadas a uma velocidade nunca antes imaginada, e em diversas situações se tem a sensação de não poder seguir o ritmo, seja cultural, institucional ou político, das transformações originadas pela inovação; por isto, é plausível afirmar que ela é um dos principais fatores que influenciam o dinamismo econômico de nações e regiões. E, nesta nova “era da inovação”, para ser competitivo é imprescindível consolidar capacidades adaptativas para enfrentar e buscar, de forma permanente, mudanças em múltiplas esferas de atividade, desde a propriamente produtiva até a educacional e institucional.

As diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia publicadas pelo Conselho Nacional de Educação, além da formação técnica, apontam para uma formação humanística, crítica e reflexiva. Na mesma linha, as diretrizes prevêem humanidades, ciências sociais e cidadania como conteúdos básicos dos cursos de graduação em Engenharia, e também objetivam a avaliação do impacto das atividades da Engenharia no

contexto social e ambiental. Este novo horizonte da estrutura curricular do ensino de Engenharia preenche uma importante lacuna, já que a formação humanística e crítica dos profissionais deste ramo é sensivelmente deficiente em virtude de uma disseminação, nas instituições de formação brasileiras, de uma percepção da ciência absoluta, verdadeira e desvinculada de valores.

O presente estudo pretende demonstrar que o engenheiro, no seu exercício profissional, deve desenvolver suas atividades sem relegar as relações sociais a um plano secundário. Suas ações devem estar orientadas por uma análise crítica do modelo social vigente, através de uma postura inovadora que mescle habilidades técnicas e humanísticas. Esta multiplicidade de conhecimentos proporciona uma visão sistêmica, explicitada através de atitudes proativas que fomentem a interdisciplinaridade e o intercâmbio de tarefas, estabelecendo um ambiente propício à criatividade e à implementação de novas práticas. Desta forma o engenheiro poderá intervir em seus processos de trabalho, estabelecendo estratégias e tomando decisões que influenciem positivamente o desenvolvimento social.

O estudo avaliará o estilo ou perfil cognitivo dos alunos do curso de graduação em Engenharia Civil, sob uma perspectiva da contextualização da profissão e dos impactos sociais do desenvolvimento tecnológico e da sua atuação profissional. A avaliação deste perfil se baseará no tema inovação, para o qual o estudo delineará uma concepção voltada à promoção do desenvolvimento social, identificando o perfil cognitivo apresentado pelos alunos e apontando suas aproximações e distanciamentos entre os perfis estabelecidos no enfoque do trabalho.

Para fornecer subsídios para a pesquisa, o segundo capítulo descreve o perfil característico do engenheiro, apontando alguns dos principais fatores que influenciam na sua formação e manutenção.

No terceiro capítulo é descrito um levantamento bibliográfico das concepções de inovação e abordagens relacionadas ao tema. Com base nestes dados, é delineada uma concepção de inovação voltada para a promoção do desenvolvimento social, utilizada como objeto do presente estudo.

O quarto capítulo apresenta e discute, para o enfoque estabelecido, os atributos desejados no perfil cognitivo do engenheiro.

A fundamentação metodológica para a realização da pesquisa é apresentada no quinto capítulo, onde são descritos e comentados os procedimentos metodológicos adotados, tais como a escolha e caracterização do local da pesquisa e dos participantes, e a descrição dos instrumentos e procedimentos utilizados para a coleta dos dados.

No sexto capítulo são apresentados e discutidos os resultados da tabulação dos dados obtidos pela aplicação do instrumento de pesquisa, baseando-se no referencial metodológico e em parâmetros estabelecidos na fundamentação teórica.

Na seqüência, no sétimo capítulo, são apresentadas as conclusões decorrentes das análises realizadas e as considerações pertinentes, bem como recomendações para futuras pesquisas.

Ao final, são apresentadas as referências bibliográficas e os apêndices, que subsidiaram a elaboração deste estudo.

2. O PERFIL DO ENGENHEIRO

A postura dos engenheiros está diretamente relacionada – e vinculada – à estrutura hegemônica de pensamento da engenharia, que através de uma linguagem própria distingue o seu saber especializado do saber popular. Os engenheiros, portanto, podem ser definidos como

[...] cidadãos que, mediante um aprendizado formal e específico, adquiriram uma reconhecida qualificação para o exercício de uma determinada profissão, trabalho ou ofício. Ou seja, são cidadãos especialmente preparados para o desempenho das múltiplas atividades produtivas a todo instante demandadas pelo processo de desenvolvimento sócio-econômico. (MACEDO, p. 21, 1997)

A maneira peculiar da Engenharia de interagir com os seus objetos de estudo e trabalho também define claramente o perfil dos indivíduos que optam por esta carreira profissional.

No que se refere à natureza individual dos que exercem a Engenharia, considerou-se plausível supor [...] que os indivíduos que escolhem a profissão de engenheiro sejam curiosos, tenham espírito prático aguçado e possuam um tipo de criatividade direcionada a operações envolvendo manuseio de artefatos tecnológicos de variadas complexidades, possuindo uma espécie de impulso natural (inato) à identificação (e encaminhamento das respectivas soluções) de problemas de ordem prática, apresentados pelas necessidades da interação com o meio ambiente. Problemas, portanto, que sejam exigentes de soluções complexas e multidisciplinares, que serão equacionadas através da disciplina mental compatível com a metodologia científica, exigente de alta capacidade de abstração, com resultados validados no âmbito do conhecimento estruturado, dentro dos limites da ciência e da verificação empírica. Descrições desse tipo não excluem nenhuma outra característica pessoal, relacionada com a afetividade, a expressão artística ou a responsabilidade social e ambiental, como pode ter sido fixado no estereotipo cultural e mesmo educacional dos engenheiros. (TIMM, SCHNAID & COSTA, 2004, p. 2)

Muito embora a capacitação técnica e a racionalidade sejam as características mais relevantes e predominantes no perfil de um engenheiro, sua formação humanística não deve ser desconsiderada. A sua aptidão (ou, em outro termo, habilidade) em interagir com os seus pares, em uma perspectiva distinta daquela que privilegia uma visão mecanicista, é uma das principais molas propulsoras de seu sucesso profissional. Para compreender esta afirmação, faz-se necessária uma oposição à idéia de que atividades

“eminentemente técnicas” devam ser analisadas sob uma ótica reducionista, na qual os problemas sejam caracterizados, classificados e resolvidos com soluções de cunho meramente racional. Deve-se ter plena consciência de que a capacidade técnica de um engenheiro resulta da fusão de fatores oriundos de aspectos de ordem técnica, econômica, psicológica, cognitiva e ambiental.

Assim, a formação e perpetuação do perfil do engenheiro são continuamente influenciadas pelas estruturas sociológicas das quais participa. Na sua caracterização torna-se necessário compreender as contribuições de diversos âmbitos, dos quais convém destacar a formação acadêmica, o espaço coletivo de atuação profissional e o entorno social no qual este indivíduo desenvolve suas atividades.

2.1. A influência da formação acadêmica

A introdução de determinado indivíduo na estrutura coletiva da Engenharia ocorre, a priori, através do processo de formação. O curso de graduação tem, dentre outras atribuições, a função de preparar, treinar e doutrinar seus alunos a uma forma particular de perceber o seu entorno, elaborar problemas, buscar respostas e apresentar soluções, todas orientadas com a estrutura de pensamento da Engenharia. Este processo adapta a forma de pensar do engenheiro, bem como a sua capacidade de análise do objeto de seu trabalho e das relações sociais pertinentes, orientando subjetivamente na sua prática profissional o que e como observar.

Postman (1994, p.140) corrobora esta realidade, ao comentar que “uma opinião não é uma coisa momentânea, mas sim um processo de pensamento moldado pela contínua aquisição de conhecimento e pela atividade de perguntar, discutir e debater”.

Bazzo e Pereira (1997, p. 55) salientam que o aluno

[...] está intimamente inserido num contexto coletivo que o ultrapassa na sua individualidade, transformando-o em agente participativo de um processo que não é só seu, como também não é posse apenas do conjunto daqueles que acolheram para si a responsabilidade de lidar com os pertinentes conhecimentos da área. O engenheiro é uma das peças de um enorme sistema de compromissos sociais e históricos, e sua formação deve contemplar de alguma forma estas questões. O modelo

de relação sujeito-objeto adotado nas escolas e a ideologia que impregna os objetivos do ensino realizado são fatores que têm influência direta no plano concreto, muito embora se relegue à própria sorte estas questões, como se não fizessem parte do universo necessário do ensino da Engenharia.

O ensino de Engenharia utiliza modelos metodológicos e conceituais que são transmitidos aos alunos, conferindo a estes uma pertinência e conseqüente identidade com o grupo. A etapa de formação introduz nos acadêmicos o método de trabalho e de implantação dos problemas, o aparato teórico e a sua respectiva aplicação prática. Desta forma, a introdução didática deste campo do conhecimento corresponde a uma imersão em sua estrutura conceitual e de valores, e a uma preparação para observar e agir de uma forma orientada com esta estrutura.

É certo que cada profissional assumirá um arcabouço de valores individuais, pois depende da bagagem de valores anteriormente assumidos e dos caminhos seguidos depois em cursos de aperfeiçoamento profissional, de pós-graduação e das outras relações que vai fazendo na vida profissional e pessoal, mas acredita-se que os valores adotados no período de graduação, que vem a ser a etapa de formação profissional básica, têm um peso bastante grande na formação do paradigma orientador da prática profissional. Não se pode negar que o período de aproximadamente cinco anos da graduação, que vem carregado de informações e formações, exerce grande influência para a construção do referencial assumido pelo profissional. (COLOMBO, 2005, p. 3)

Este processo de introdução do aluno na estrutura particular de pensamento da comunidade profissional molda a sua capacidade de percepção, que evolui de um simples observar leigo a uma leitura baseada em um referencial conceitual e teórico. Como conseqüência, o aumento desta habilidade de observar orientada ocasiona no indivíduo uma gradativa e sensível redução na sua capacidade de perceber os fatos que entrem em contradição com a estrutura de pensamento deste campo de conhecimento.

Outro aspecto do ensino que merece especial atenção é a sua parcela de contribuição na manutenção de uma concepção predominantemente tecnicista da Engenharia. Ferraz (1983) ressalta que as escolas de Engenharia apresentam aos seus alunos soluções prontas baseadas em dados concretos puros e nas ciências exatas, isentas de uma avaliação e uma reflexão mais aprofundada. Esta postura inibe a iniciativa dos alunos ao diálogo e à crítica dos seus produtos que são disponibilizados à sociedade. Em conseqüência, os Engenheiros tornam-se defensores de idéias e pontos de vista

rígidos muitas vezes alheios a qualquer perspectiva social, sem a capacidade de analisar criticamente suas ações e posturas.

Neste sentido Bazzo, Pereira e Linsingen (2000) apontam que os cursos superiores de Engenharia, por apresentarem um excessivo apego à técnica, relegam a um segundo plano a sua nobre missão de formar indivíduos, além de tecnicamente capazes, com visão social crítica e criadora. A estruturação do ensino busca somente equilibrar os conteúdos técnicos na grade curricular, em uma tentativa de transmitir ao acadêmico todas as informações consideradas como necessárias à sua formação profissional.

A educação, por um lado, não pode deixar de transmitir ao aluno as concepções e saberes característicos da Engenharia. Em contrapartida, deve instigá-lo a analisar criticamente o desenvolvimento da profissão, a fim de intervir com coerência nas suas práticas profissionais. Assim, conforme Freire (1996, p. 110, grifos do original),

[...] como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo. Intervenção que além do conhecimento dos conteúdos bem ou mal ensinados e/ou aprendidos implica tanto o esforço de *reprodução* da ideologia dominante quanto o seu *desmascaramento*. Dialética e contraditória, não poderia ser a educação só uma ou só a outra dessas coisas. Nem apenas reprodutora nem apenas desmascaradora da ideologia dominante.

Para Arocena e Sutz (2003), a tarefa de ensinar não deve se concentrar em transmitir a informação ou em organizar o exercício da técnica, mas sim em outras tarefas que devem constituir seus objetivos essenciais: suscitar o gosto pela temática considerada, pelo aprendizado em geral, pela adoção de problemas e tarefas não padronizados; criar confiança em que se é capaz de enfrentar situações novas; oferecer pontos de vista sugestivos, panoramas amplos e ocasiões para analisar criticamente a informação disponível, incentivando a adoção de critérios próprios para fazê-lo; fomentar as fundamentais dimensões individuais e coletivas da aprendizagem, nos intercâmbios informais, nas discussões bem organizadas e nos trabalhos em equipe; prestigiar ocasiões para que cada um cultive suas aptidões para a comunicação e a cooperação.

Este novo horizonte da formação acadêmica foi contemplado nas novas diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Engenharia, para as quais “o perfil dos egressos de um curso compreenderá uma sólida formação técnica, científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando

a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade" (BRASIL, 2002).

Em um direcionamento mais alinhado à atual realidade social, as diretrizes recomendam o desenvolvimento de competências e habilidades nos acadêmicos dentre as quais se destacam "comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; atuar em equipes multidisciplinares; compreender e aplicar a ética e responsabilidade dos profissionais; avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental" (BRASIL, 2002). Observa-se nestas orientações uma nítida preocupação com o desenvolvimento de habilidades relacionadas à interação do profissional com o seu entorno profissional e social, seja através do estabelecimento e manutenção de relações profissionais, pela aplicação dos princípios éticos e de responsabilidade profissional, ou ainda pela preocupação com os impactos de suas atividades profissionais no ambiente social em que se encontra imerso.

2.2. Os aspectos coletivos da profissão

O engenheiro possui, conforme comentado anteriormente, uma maneira particular de perceber o seu entorno e de relacionar-se com ele, uma vez que as suas capacidades de percepção e de aplicação do conhecimento são influenciadas pelo conjunto de concepções, tradições e normas da sua profissão. Complementarmente, as idéias e concepções do engenheiro são também fruto de uma atividade social e ambiental, e não têm sentido se analisadas somente sob um viés individual.

A Engenharia se desenvolve pela interação de diversos profissionais, imersos em um contexto social. Assim, a compreensão das ações de seus membros deve sempre levar em conta as convicções empíricas e especulativas dos engenheiros, os aspectos não epistêmicos ou técnicos (como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais etc.), e principalmente as estruturas sociotécnicas que os unem.

É inegável que na Engenharia – assim como em qualquer outro campo de atividade profissional – as ações e decisões tomadas por seus membros estão

impregnadas por percepções individuais e também pela forma de pensar de sua comunidade profissional, historicamente estabelecida e compartilhada pelos seus pares. Em consequência, toda inovação que não esteja alinhada com as idéias e concepções utilizadas por este grupo tende a ser compreendida como uma atitude subversiva, pois se constrói e se orienta na direção contrária da sua estrutura de idéias.

A Engenharia constitui, portanto, uma unidade social, com significativo poder decisório no processo de desenvolvimento da sociedade. O engenheiro é, acima de tudo, um formador de opinião que constrói suas idéias a partir do referencial estabelecido pela sua comunidade profissional:

[...] a engenharia é uma construção coletiva, resposta de anseios individuais catapultados para um coletivo sócio-cultural, comprometida profundamente com o seu passado, e que o engenheiro, nesta visão, assume um papel não apenas reflexivo, mas antes de tudo o de um sujeito que interage continuamente com os objetos de seu trabalho e com todo o seu entorno social e histórico. Nesta visão, que refuta um papel unicamente empirista para a engenharia, o engenheiro é alçado à condição de agente interativo nas suas construções que o seu coletivo restrito vislumbra como admissíveis no estilo de pensamento dominante. (BAZZO & PEREIRA, 1997, p. 57)

Bazzo, Pereira e Linsingen (2000) comentam que a participação em um coletivo se dá mediante a corroboração de sua estrutura paradigmática. Um indivíduo, para se inserir e participar de determinado círculo profissional, deve incondicionalmente aceitar e reproduzir o modo de operação deste coletivo e submeter-se aos seus padrões de funcionamento. Sem a observância destas condições não é possível considerar o indivíduo como membro de determinado coletivo sendo, portanto, impossibilitado de representar este determinado campo de ação humana.

A manutenção desta estrutura coletiva da Engenharia se dá pela permanente circulação de idéias e de conhecimento entre os indivíduos que compartilham seus ideais e interesses comuns. Esta estrutura cognitiva gera um conjunto de informações que são validadas, organizadas e estruturadas pela comunidade profissional, possibilitando a criação de um aparato técnico instrumental e literário necessário para o desenvolvimento desta área do conhecimento. A estrutura coletiva da Engenharia é, portanto, portadora de um conhecimento que supera em muito as capacidades individuais dos seus membros.

O engenheiro geralmente não tem consciência da influência coletiva na sua forma de pensar, não analisa criticamente esta contribuição e, portanto, dificilmente consegue se opor a esta influência das suas idéias e opiniões. Há, em conseqüência, uma tendência de internalismo, ou seja, de fechamento da comunidade profissional da Engenharia sobre sua lógica interna de funcionamento, que lhe confere uma suposta autonomia de ação. Nesta perspectiva, os problemas técnicos requerem soluções estritamente técnicas, que se baseiam em metodologias cuidadosamente estruturadas e validadas. Esta tendência cria uma ilusória e ingênua noção de auto-suficiência diante dos fatos, que muitas vezes impede os engenheiros de nortear suas ações no sentido de uma postura interdisciplinar, contextualizada e voltada aos aspectos sociais de suas atividades.

A manutenção da base de conhecimento da Engenharia depende, em grande parte, da pesquisa em tecnologia. À exceção dos projetos financiados pelo Estado, os recursos necessários para o desenvolvimento de pesquisas são originados de outras fontes do poder econômico, que passam a ditar os objetivos e rumos da profissão. Conseqüentemente, os benefícios oriundos destas pesquisas são reservados prioritariamente a uma parcela da sociedade comprometida mais com aspectos econômicos do que com a superação das diferenças sociais.

Esta base de conhecimento, composta por uma estrutura de valores e de informação estabelecida e validada coletivamente, constitui o referencial para o desenvolvimento da Engenharia e para sua aplicação prática. Este modelo apresenta-se ao profissional através de um código de ética e conduta (explícito ou, na maioria das vezes, velado) e de um aparato técnico, composto por equipamentos, procedimentos de trabalho e um conteúdo literário.

O atual modelo econômico e social estimula a competitividade, enaltecendo a relação entre o sucesso profissional e o retorno financeiro. Os meios técnicos, por sua vez, proporcionam uma potencialização das capacidades produtivas individuais e coletivas, otimizando os processos e reduzindo o tempo necessário para realização das mais diversas tarefas. Em contrapartida, se estabelece um abismo crescente entre o esforço demandado para a produção e a escala de remuneração destas atividades. Neste contexto, o engenheiro, diante da necessidade de manutenção de sua qualidade de vida (ou de um padrão mínimo aceitável), passa a buscar alternativas para maximizar o retorno financeiro das atividades que desenvolve.

O desenvolvimento tecnológico disponibiliza uma gama considerável de material técnico aos profissionais, apresentando soluções diversificadas para um mesmo problema. O engenheiro, no intuito de otimizar suas atividades e maximizar seu potencial produtivo, tende a evitar uma análise aprofundada dos processos que acarrete em uma disponibilidade maior de tempo. Este cenário vem provocando uma mudança na postura profissional, estabelecendo uma arriscada cultura de aceitação acrítica das informações e do instrumental disponibilizados pela estrutura coletiva da profissão.

O engenheiro, ao estabelecer uma relação de dependência do ferramental e da documentação técnica gerados pela profissão, passa a ignorar ou dar pouca importância às contribuições dos membros do seu coletivo profissional. A credibilidade atribuída ao material técnico validado e aceito pela comunidade profissional torna aparentemente desnecessário o embate de idéias com os demais profissionais do seu círculo de trabalho, afrouxando os laços que unem os profissionais. Entretanto esta impressão é equivocada e prejudicial, já que o desenvolvimento da profissão – inclusive no que tange à criação e evolução do aparato técnico instrumental e literário – está diretamente relacionado às suas construções coletivas. O conflito de opiniões e a conseqüente gênese e implementação de soluções integradas são essenciais à produção de conhecimento da Engenharia e, portanto, responsáveis pela manutenção da credibilidade desta área do conhecimento.

2.3. O entorno social e o mercado de trabalho

A sociedade é formada por indivíduos agindo individualmente ou em grupos, estes últimos resultantes das mais diversas relações, tais como afinidade, amizade, compartilhamento de interesses ou habilidades específicos, tarefas ou proximidade. O meio social é, nesta análise, definido e influenciado pelos aspectos individuais e, caso os indivíduos estejam atuando em grupos, pela característica do papel exercido pelos indivíduos nos grupos e pelo caráter das suas interações.

A Engenharia, considerada nesta perspectiva como um grupo social, identifica as necessidades humanas e ambientais através da aplicação prática e da compreensão do

conhecimento científico e tecnológico. Entretanto, o atual modelo de desenvolvimento social baseia-se em uma visão positivista dos avanços científicos e tecnológicos, esquecendo que esta percepção também contém uma nociva noção de neutralidade científica e tecnológica. A Engenharia não é neutra, e suas construções são profundamente influenciadas pelo seu entorno social; a sociedade impõe à Engenharia suas diversificadas necessidades e anseios, obrigando-a a apresentar resultados confiáveis que agreguem o maior número possível de informações técnicas e alternativas. “No entanto, o que se está percebendo hoje, é que o desenvolvimento tecnológico, até então, não favorece a satisfação das expectativas no tocante às necessidades humanas, mas sim, formata o modo de viver das pessoas de acordo com o que a ciência e a tecnologia produzem.” (COLOMBO, 2005, p. 2).

Diversos autores vêm estudando as relações entre a sociedade e a tecnologia. Cabe destacar a abordagem de Echeverría (1999), que utiliza um modelo para ilustrar a evolução das relações entre a sociedade e a tecnologia através da distinção de três entornos temporais. O primeiro entorno, denominado pelo autor como “E1”, possui fronteiras territoriais bastante reduzidas, onde o homem estabelece relações apenas com aqueles indivíduos que estão próximos a si. É composto por culturas de subsistência baseadas na extração de recursos naturais sem a presença da tecnologia, onde as técnicas apresentam-se mais como um acaso da solução para os problemas enfrentados no cotidiano do que a invenção de um aparato por um indivíduo. O entorno “E2” possui como meio característico o cultural, social e urbano, isto é, uma sobrenatureza produzida através da técnica e da indústria. A intensa e crescente aplicação da tecnologia provoca o aumento da abrangência dos limites territoriais de determinada sociedade, tornando-se necessária a instituição de formas de poder (religioso, militar, político, econômico etc.) para controle do desenvolvimento social.

Para o autor, o terceiro e último entorno (“E3”) resulta do avanço das tecnociências, extingue as barreiras físicas e se caracteriza como um espaço basicamente artificial através do uso de uma série de tecnologias, conduzindo à construção de uma “cidade planetária”. Estabelece-se, portanto, um novo espaço de interação entre os seres humanos, e o desaparecimento dos limites entre as sociedades provoca o embate entre os distintos valores e culturas locais, desestruturando e modificando as formas sociais existentes para a construção de um novo entorno social

mais amplo. Neste entorno a tecnologia torna-se também um instrumento de controle, uma vez que ocorre a submissão de uma parcela da sociedade à dependência de determinadas tecnologias controladas por seletos grupos.

Os entornos E1 e E2 apresentam propriedades comuns relativas à interação entre os seres humanos, destacando-se as topológicas (os recintos se caracterizam em interior, fronteira e exterior) e as métricas (há grande dependência da vizinhança e da proximidade, tanto espacial como temporal). Acerca destas características pode-se afirmar que nestes entornos, embora a tecnologia tenha ocasionado direta e indiretamente a profunda alteração do ambiente onde a sociedade encontra-se imersa, as relações sociais conseguiram se sobrepor ao desenvolvimento tecnológico mantendo – em escala cada vez mais reduzida – os laços e os valores que compõem a estrutura da sociedade.

A sociedade atual, profundamente apegada a valores materiais e orientada por visão positivista do desenvolvimento, vivencia um processo de desterritorialização e de redução da importância das fronteiras geográficas e políticas tradicionais, decorrente principalmente da disseminação das novas tecnologias de informação e comunicação. Este processo conduz à extinção dos valores e culturas locais, criando uma nova realidade vinculada aos interesses de um conceito mais amplo de sociedade, onde o individualismo passa a ser realidade e não mera exceção.

Para Beck (2002), vivemos em uma era de risco global com predomínio da ética da auto-realização e do sucesso individual, e qualquer tentativa de criar um novo sentido de coesão social deve partir do reconhecimento de que a individualização está inscrita em nossa cultura. A individualização consiste, para o autor, em um “individualismo institucionalizado”, um conceito estrutural relacionado com o estado de bem-estar. Os direitos deste “estado de bem-estar” estão mais orientados para os indivíduos do que para as estruturas coletivas e, em uma escala crescente de valores excludentes, pressupõem o emprego e a educação, que juntos pressupõem mobilidade. Na direção contrária de uma construção social, estes requisitos induzem as pessoas a planejar, perceber e compreender-se somente como indivíduos isolados e, em caso de insucesso, a culparem a si mesmos. Enfim, este processo de individualização exige a urgência na valorização e disseminação de uma postura profissional que considere o aspecto coletivo, já que boa parte dos problemas com os quais o profissional se depara são insolúveis de um ponto de vista individualista.

É notável o descompasso e a negligente independência entre o desenvolvimento científico-tecnológico e o desenvolvimento social. Presencia-se atualmente uma corrida desenfreada na busca do desenvolvimento e aplicação da tecnologia, sem se preocupar em empreender os esforços necessários à estruturação da sociedade para compreender, administrar e aplicar esta tecnologia em seu benefício. Neste novo contexto social os indivíduos se vêem diante de uma situação em que devem adequar ou reconstruir suas referências a partir de um modelo que se apresenta em constante mutação e não lhes garante uma continuidade nas interações sociais. Enfim, este novo modelo de sociedade colocou a mudança como fetiche, em detrimento da estabilidade necessária à manutenção do modelo adequado de desenvolvimento social.

3. CARACTERIZANDO INOVAÇÃO

Toda inovação constitui uma ruptura com a rotina, ou seja, com as formas estabelecidas de fazer as coisas; portanto, tem certo caráter transgressor e sempre suscita resistências. Para HENNIG (1994, p. 63), inovar é

[...] enxergar o novo no velho; é criar novos modelos; é vencer a resistência intrínseca às alterações e a preferência pela estabilidade que não conduz ao progresso; é lutar para que, se a inovação for boa (não-prejudicial, não-antieconômica), ela perdure, seja amplamente utilizada e que as alterações realmente progressistas não fiquem condicionadas a iniciativas fortuitas de pessoas ou grupos isolados que estejam alheios às realidades concretas. A inovação é a ruptura dos hábitos de rotina [...].

Arocena e Sutz (2003) afirmam que o processo chave da mudança encontra-se justamente na interação entre rotinas e inovações. As rotinas podem ser definidas como formas estabelecidas de realizar algumas tarefas, relativamente adaptadas a certas condições. As organizações em geral se desenvolvem a partir de rotinas ou procedimentos conhecidos e amplamente difundidos, que de alguma forma estabelecem o que seus integrantes devem fazer e como devem relacionar-se entre si. A inovação constitui uma mudança de rotinas, seja porque a anterior tenha sido insatisfatória ou porque se vislumbrou uma nova possibilidade. Ao identificar-se uma dificuldade ou oportunidade surge um problema a ser estudado, para cuja solução se propõe alguma alternativa prática com aspectos novos. Esta mudança técnica ou organizacional – em geral, ambas as coisas ao mesmo tempo – pode vir a se tornar uma nova rotina. Na realização de determinadas tarefas, certas rotinas poderão adaptar-se melhor que outras ao contexto geral, tendendo a ser preferidas e prevalecer sobre as outras já estabelecidas.

Para uma melhor compreensão do termo inovação, é necessário distinguir “inovação de processo”, conceito relacionado à maneira de se produzir algo, de “inovação de produto”, resultante do processo produtivo. Porém, dependendo de seu uso, uma mesma inovação pode ser concomitantemente de processo e de produto: um equipamento novo representa, para quem o introduz na prática, uma inovação de produto; por outro lado, constitui uma inovação de processo para quem o utiliza para modificar seus procedimentos produtivos.

Arocena e Sutz (2003) ressaltam que, na prática, estas definições apresentam impactos sociais relevantes. Uma inovação de processo geralmente torna obsoletos certos procedimentos produtivos e – por conseqüência – certas capacidades, permitindo obter resultados semelhantes com uma menor demanda de mão-de-obra, e caracterizando uma relação entre inovação e desocupação/desemprego. Por outro lado, uma inovação de produto com freqüência implica na geração de novas atividades, ampliando as possibilidades ocupacionais. Uma mesma inovação pode, ainda, gerar ambas as situações. Desta forma, a inovação técnico-produtiva é tanto “destruição” como “criação” a nível individual, das organizações e da sociedade em seu conjunto, ocasionando tanto o surgimento quanto a extinção de atividades e habilidades, rotinas e ofícios. Assim, corroborando com Postman (1994, p. 14), “[...] é um erro supor que qualquer inovação tecnológica tem um efeito unilateral apenas. Toda tecnologia tanto é um fardo como uma bênção; não uma coisa ou outra, mas sim isto e aquilo.”

De qualquer forma, estes conceitos de inovação remetem a uma análise sobre atributos criadores de valor. Castells e Pasola (2003) comentam que a estreita conexão entre os conceitos atuais de competitividade e inovação é evidente: dizer que os novos produtos devem ter êxito é praticamente o mesmo que dizer que devam ser competitivos. Um novo produto ou processo sempre proporcionam uma utilidade real, já que permitirão à sociedade obter melhorias tais como comodidade, conforto, segurança, energia, qualidade, estética, dentre outros.

Para Arocena e Sutz (2003), a inovação traduz-se em uma forma de resolução de problemas, pois sugere uma ação no sentido de fazer algo diferente, aproveitar certa oportunidade, combater uma carência ou ameaça, ou ainda diminuir a dependência a respeito de algo ou alguém. É necessário, entretanto, destacar as semelhanças e diferenças entre os termos invenção e inovação, muito embora ambos se baseiem na criatividade. A invenção (ou criação técnica) sugere estar dirigida a objetivos bastante precisos, utilizando para tanto todo tipo de informação que for considerada relevante para seu objetivo e, cada vez mais, apresenta-se como uma atividade intensiva na produção de conhecimento. Para estes autores, manifestações de criatividade, invenção e inovação não podem e não devem ser tratadas como atividades idênticas. Um invento não pode ser rotulado necessariamente como uma inovação, pois é possível que quem o desenvolva não apresente interesse pelos seus usos potenciais, que aqueles que o

conhecem não percebiam os problemas que poderia resolver, que as relações políticas e as idéias predominantes dificultem a sua implementação e as conseqüentes mudanças, ou ainda que o seu uso não seja conveniente do ponto de vista econômico.

Sobre os diferentes graus de abrangência das inovações, Arocena e Sutz (2003) comentam que forma-se uma impressão habitual de que o que realmente importa são as inovações radicais, aquelas grandes mudanças que desencadeiam um marco na evolução de certo ramo de atividade, uma vez que reconfiguram profundamente as atividades das pessoas que ali trabalham, suas relações mútuas e suas interações com outros setores da sociedade. Algumas destas inovações marcam época, e sua permanência temporal pode ser muito grande. Porém tudo isto não pode nem deve ocultar as conseqüências e impactos das mudanças menores, graduais, com freqüência acumulativas, que constituem as chamadas inovações incrementais. Ainda que possam passar despercebidas, a enorme incidência da sucessão destas pequenas e graduais modificações tem sido fundamental para a evolução de certas tecnologias e indústrias. A inovação técnico-produtiva constitui, portanto, um processo contínuo e descontínuo em que certas mudanças radicais dão lugar a práticas completamente novas, suscetíveis de ser consideradas transformações maiores, ao mesmo tempo em que a acumulação de pequenas mudanças gera transformações graduais, inclusive imperceptíveis, resultando muitas vezes no surgimento de novidades substanciais.

Assim, sob uma ótica da atuação profissional, a possibilidade técnica de fazer algo novo não gera por si uma inovação, que é a efetiva implementação de uma novidade em certo espaço prático. Em linhas gerais, compreende-se que a inovação é o encontro ou síntese da capacidade potencial de fazer algo novo e a percepção de uma oportunidade ou necessidade de aproveitar tal capacidade. Portanto, uma grande inovação não é obrigatoriamente resultante de uma nova pesquisa ou tecnologia, pois pode ser fruto do uso criativo de uma tecnologia existente.

3.1. A inovação orientada para o desenvolvimento social

De Masi (2001) afirma que uma das características marcantes da sociedade pós-industrial é a difusão cada vez maior da exigência de organizações onde reine a máxima difusão das informações e a possibilidade de intercâmbio das tarefas. Neste âmbito, as especializações são consideradas válidas na medida em que permitem o estabelecimento do processo de trabalho interdisciplinar. Nos aspectos organizacionais, a linha de montagem e a pirâmide perdem força em comparação com outras metáforas como a rede, a célula, o cérebro, a colméia.

O desenvolvimento social, conforme Adelman (2000) apud AROCENA e SUTZ, 2003, p. 197, tradução nossa),

[...] é um processo multidimensional e não linear, caracterizado pela dependência de cada trajetória histórica, que implica em mudanças não somente na produção e na tecnologia mas também nas instituições sociais, econômicas e políticas, assim como nas pautas de desenvolvimento humano.

Merecem especial destaque neste enfoque as dimensões endógenas do desenvolvimento, relacionadas com a necessidade de fazer uso das habilidades técnicas das pessoas envolvidas como ferramenta para o progresso social. Para tanto são necessárias capacidades e iniciativas próprias, inclusive em matéria de conhecimento e inovação, que estarão disponíveis no futuro se forem fomentadas hoje. A auto-sustentabilidade do desenvolvimento social consiste na capacidade das gerações presentes de estruturar as bases humanas, ambientais, cognitivas e materiais do desenvolvimento futuro.

As atuais necessidades e rumos da humanidade exigem das atividades profissionais a promoção de iniciativas que incentivem um espírito de coesão social. Complementarmente às definições tradicionais de inovação – que se apresentam sob uma ótica tecnicista – torna-se relevante apresentar abordagens deste conceito que levem em consideração também aspectos humanistas e sociais.

Neste sentido, um dos aspectos mais relevantes das inovações é o de que sua gênese e implementação são resultado de um processo histórico, coletivo e, de certa forma, provisório.

Grande parte das invenções humanas mais surpreendentes [...] não possui um 'alguém que as imaginou', pois elas são fruto de progressivos ajustes e colaborações coletivas, seja nas suas criações, nas suas realizações, nos seus aperfeiçoamentos, na sua difusão, assim como nas suas aplicações. Da mesma forma, salvo raríssimas exceções, uma descoberta ou invenção não acontece repentinamente, nem constitui um ponto de partida. Elas constituem um ponto de chegada ou uma etapa intermediária de um longo processo, freqüentemente interminável. (DE MASI, 2001, p. 97)

É plausível afirmar que o surgimento de inovações ocorre quando o conjunto de atores coletivos envolvidos e de suas interações é bastante denso, e o contexto geral propício a certo tipo de mudanças. Além disso, deve-se ressaltar a importância das inovações incrementais representadas, nas palavras do autor, pelos “progressivos ajustes e colaborações coletivas”. Percebe-se que as inovações são, na maioria das vezes, resultado de um esforço contínuo de um coletivo de profissionais, empenhado em desenvolver suas atividades interativamente, pela busca contínua do compartilhamento de informações e experiências.

Como já foi discutido anteriormente, os atores coletivos orientam suas ações na direção do objeto de sua análise. Assim, Vicente (2005) divide o conhecimento científico da sociedade entre dois grandes grupos: as ciências humanas e as ciências tecnológicas. O primeiro grupo, através de uma visão humanística, olha para o mundo analisando principalmente as pessoas. Em contrapartida, as ciências técnicas – dentre elas a engenharia, computação e matemática aplicada – adotam uma visão mecanicista, direcionada principalmente ao hardware e/ou ao software, com um abandono da compreensão das necessidades e das aptidões humanas. Infelizmente, nesta abordagem tradicional o humanista focaliza as pessoas, mas não a tecnologia, e o mecanicista conhece tecnologia, mas não dá importância às pessoas.

Estamos tão habituados a definir as pessoas deste modo que é fácil esquecer que as tradicionais visões de mundo humanista e mecanicista são – ambas – abstrações ditadas pelas conveniências; não existe tecnologia sem pessoas, ou pessoas sem tecnologia. No mundo real, pessoas e tecnologias coexistem. De fato, a capacidade de construir ou de usar ferramentas é parte do que define um ser humano. Nossas divisões disciplinares não representam o mundo como ele é concretamente, com pessoas e tecnologia, lado a lado, interagindo. [...] Vale enfatizar: nossos modos tradicionais de pensar ignoraram – e praticamente tornaram invisíveis – a relação entre as pessoas e a tecnologia. (VICENTE, 2005, p. 44)

Para Arocena e Sutz (2003) a inovação requer múltiplas capacidades e competências, incluindo as que permitem colocar em jogo as reservas de criatividade e de esforço. Além disso, faz-se necessária a conjunção de alguns fatores tais como: (i) contar com técnicos competentes, o que por sua vez demanda um esforço importante de pesquisa própria e âmbitos onde se possa aprender, através da prática, a resolver problemas; (ii) a existência de empresas para as quais a inovação constitua uma ferramenta imprescindível na preservação e ampliação de seus mercados; (iii) a atuação também de instituições que colaborem no cumprimento destas condições. Quando requisitos semelhantes estão ausentes, as novas possibilidades estão ao alcance somente de atores com maiores recursos e/ou daqueles cujas demandas podem ser atendidas pela oferta padronizada. Nestas situações, o estado denominado de “capilarização tecnológica” não chega aos agentes produtivos ou pequenos usuários, mais deficientes do ponto de vista técnico ou financeiro, e com necessidades específicas. E, diante de tais circunstâncias, o processo de difusão da inovação se trunca.

A inovação tecnológica, para ser bem sucedida, deve ter afinidade com a natureza humana. Mais ainda, deve ter início pela identificação de uma necessidade humana ou social – um problema que realmente valha a pena resolver – e então preencher aquela necessidade, modelando a tecnologia de acordo com fatores humanos específicos e relevantes.

Neste enfoque que destaca a dimensão social da inovação, Bazzo, Pereira e Linsingen (2003) comentam que inovação é um

[...] termo difuso que leva em conta apenas questões técnicas da produção, oculta uma dimensão fundamental e anterior: a da prioridade social, que se insere no contexto maior dos sócio-eco-sistemas. Nessa concepção, um dos aspectos da inovação tecnológica seria o da produção pautada prioritariamente pela relevância social e ambiental; relevância esta identificada por intermédio dos atores sociais envolvidos na produção e no consumo de bens e serviços.

Arocena e Sutz (2003) também colocam que uma das razões para que a inovação constitua um processo social – modelado pelas relações entre pessoas e pelas interações entre diferentes grupos – baseia-se na diversidade de capacidades necessárias para que ela tenha lugar de maneira relevante. São necessárias, dentre outras, capacidades para obter conhecimento novo, utilizar conhecimentos, inovar em

sentido estrito (introduzindo nas práticas sociais coisas novas ou maneiras novas de fazer as coisas), estimular a busca e a demanda de conhecimentos e inovações, e desenvolver atividades técnico-produtivas dinâmicas.

Uma inovação não requer obrigatoriamente a gênese de um conhecimento novo, mas a continuidade das atividades inovadoras exige a exploração e compreensão de uma gama crescente de saberes vinculados. A habilidade em identificar e reconhecer o conhecimento ou informação que pode vir a ser útil está diretamente relacionada à capacidade de se manter atualizado em várias áreas do conhecimento. Entretanto, o inovador não tem obrigatoriamente que estar envolvido em áreas da pesquisa básica ou aplicada. Porém, se buscamos a inovação não somente em agentes individuais mas em âmbitos sociais, e se não nos referimos somente a novidades esporádicas mas sobretudo a atividades sistematicamente presentes em tais âmbitos, a disponibilidade de capacidades para a pesquisa é um dos requisitos para a inovação.

Por outro lado, para a adaptação a contextos de mudança e de alteração de rotinas é imprescindível a aptidão para compatibilizar e aplicar conhecimentos diversificados. Esta capacidade se desenvolve em dois tipos de atividades, não necessariamente isoladas: por um lado os processos de formação, em seus mais diversos níveis e modalidades e, por outro lado, os processos de aprendizagem mediante as oportunidades práticas de aplicar novos conhecimentos, em particular a solução de problemas concretos. As capacidades que assim se estabelecem são aquelas relacionadas à identificação do tipo de conhecimento necessário para implementar certa inovação, das fontes e dos interlocutores através dos quais se torna viável aproximar-se de tal conhecimento, e também da participação nos diálogos que possibilitem o manuseio eficiente do conhecimento em questão.

Estas diferentes capacidades não atuam isoladamente e, cada vez mais, as possibilidades de inovar e adaptar-se a novas condições dependem da sua conjugação. Este é um dos principais motivos pelo qual a inovação deve constituir uma questão eminentemente “sistêmica”. Um estilo de pensamento sistêmico apresenta uma maneira de observar o entorno orientada para os problemas, numa abordagem que se concentra nos relacionamentos entre os elementos dos sistemas, seja qual for a forma pela qual esses elementos se apresentem. Ao invés de buscar dividir os problemas em pedaços cada vez menores e examinar detalhadamente cada pequeno elemento isolado, o

pensamento sistêmico focaliza o conjunto, ou seja, as interações dos elementos. Neste sentido, a atual expansão do acervo de conhecimentos científicos e tecnológicos e as modernas tecnologias de informação e de comunicação contribuem para que, na resolução de um problema específico, seja possível recorrer a uma multiplicidade de dados e especialistas disponíveis em lugares muitas vezes distantes daquele onde se desenvolve a resolução do problema.

Em suma, todos os saberes e capacidades são importantes na inovação. Uma vez que a inovação objetiva a solução de problemas, a definição correta do problema passa a ser crucial e, portanto, o fator humano torna-se imprescindível. Mas a inovação não se resume somente à criação, mas também à adoção e incorporação efetiva da novidade em determinadas práticas. Este aspecto deve ser considerado tanto para identificar algumas causas do uso desigual de inovações como para compreender certas dificuldades relevantes que dificultam a disseminação das novas práticas.

A análise da inovação como um processo social deve dar especial atenção às interações entre os atores distintos. Estas conexões surgem de combinações variadas de ações deliberadas e fatores “ambientais” gerais. A inovação e particularmente a produção de inovações socialmente úteis é tanto mais eficaz quanto mais interativo é o processo, independente se aqueles que nele intervenham tenham níveis culturais similares e pertençam ao mesmo país ou região ou desenvolvam suas atividades em localidades distintas. Quando a inovação é um fenômeno habitual, há em geral o apoio de atores (em geral institucionais) cujo propósito por definição consiste em estabelecer as conexões que a viabilizam. Na ausência destes agentes, fica sob responsabilidade dos indivíduos a manutenção das condições necessárias para o estabelecimento das interações e, por consequência, do pano de fundo que permita o surgimento das inovações.

A dinâmica do mercado de trabalho exige do engenheiro habilidade para realizar interações entre as diversas áreas de atuação da profissão, desenvolvendo suas atividades através do intercâmbio de idéias e de conhecimentos. Esta realidade exige que o trabalho em equipe não seja compreendido simplesmente como uma colaboração aditiva, mas sim um processo coletivo que consiste em criar, mediante o esforço conjunto, uma estrutura especial que não é igual à soma dos trabalhos individuais. Nesta ótica, os agentes com capacidade inovadora são aqueles que, diante de uma necessidade de construir soluções para problemas existentes, são capazes de

estabelecer diálogos interativos com aqueles que dispõem de conhecimentos complementares.

Arocena e Sutz (2003) ressaltam que o conhecimento tácito é imprescindível em qualquer processo de inovação, pois se acumula e se transfere através da aprendizagem interativa das pessoas, em geral com saberes diversos, comprometidas com a busca de soluções de problemas. A capacidade de processar este tipo de aprendizagem é chave para o êxito inovador e para este, por sua vez, é fundamental a confiança entre os participantes.

No que se refere às ameaças potenciais à gênese e introdução da inovação em determinados espaços, há que se discutir o impacto negativo da necessidade de implementação em curto prazo, perspectiva muito comum no modelo social vigente que dissemina uma cultura imediatista. Há uma propensão de grande parte dos agentes econômicos privados em não dispor de investimentos e esforços que somente possam dar resultados ao longo de muitos anos. Em contrapartida, os prazos curtos podem conduzir a situações indesejáveis. A título ilustrativo pode-se afirmar que um grupo de pesquisadores financiado por um curto período de tempo - e cuja sobrevivência não é segura - preferirá dedicar-se a uma questão mais rotineira, que pode resolver a tempo de renovar o dito financiamento, ao invés de se arriscar a combater um problema relevante com uma solução trabalhosa e incerta, porém potencialmente fecunda. Portanto, é essencial compreender que tudo o que se relaciona com ciência, tecnologia e inovação – desde a formação de pessoal até o desenvolvimento e a efetiva aplicação de produtos e processos – somente pode apresentar resultados favoráveis em processos que se desenvolvam em médio ou longo prazo.

Para a implementação desta nova concepção de inovação torna-se necessário compreender que o ensino de engenharia deve buscar a formação de profissionais com consciência da complexa rede de interações de sua profissão, e na direção da integração dos conhecimentos, da interdisciplinaridade e do trabalho coletivo, para poder considerá-las com melhores perspectivas no desenvolvimento e contextualização de seu trabalho como instrumento de desenvolvimento social. O engenheiro deve estar apto a participar ativamente da construção do seu entorno; não pode deixar de ser um técnico, porém precisa ver muito mais além dessa técnica.

4. UM NOVO PERFIL PARA O ENGENHEIRO

Estabelecida uma concepção específica de inovação voltada para a promoção do desenvolvimento social, torna-se necessário traçar o perfil do engenheiro inovador neste enfoque. É importante frisar que o rol de atributos deste profissional, muito embora apresente diversas particularidades nesta abordagem específica, mantém várias nuances características dos indivíduos considerados inovadores na concepção mais generalista do termo.

Para Castells e Pasola (2003) as pessoas com postura inovadora costumam ser portadoras de uma identidade forte, um ponto de vista coerente, bem definido, em desacordo com a norma dominante, pertencendo assim a um universo reduzido com relação ao entorno social imediato. Trata-se de pessoas curiosas, que estão atualizadas nos temas tecnológicos, aptas a relacionar âmbitos produtivos e econômicos e fazer com que os “produtos” solucionem necessidades humanas não vislumbradas anteriormente.

Há uma tendência a associar a aquisição de conhecimento ao pensamento racional, comprovado empiricamente. Esta forma de pensar é adequada quando há condições favoráveis para tal, tais como a possibilidade de controle das diversas variáveis que influenciam o fenômeno que está se estudando, a possibilidade de se medir, quantificar e definir com precisão, e a disponibilidade de informação adequada e completa. Em geral estas condições não são possíveis no mundo atual onde os problemas não estão bem definidos, todas as variáveis não são conhecidas e passíveis de serem controladas, não se pode medir ou dispor de informações completas; é neste contexto em que se destaca a relevância dos aspectos subjetivos. Um enfoque exclusivamente racional não permite levar em consideração os fatores relacionados à conduta humana, tais como valores, moral ou motivação, tão ausentes e necessários na sociedade contemporânea.

Nestas situações, deve-se utilizar da intuição para buscar a inovação. A intuição pode ser definida como o ato ou capacidade de conhecer diretamente sem a utilização de procedimentos estritamente racionais. Constitui uma maneira informal de abordar os problemas, pouco estruturada e pouco exata, que contrasta com o estilo ordenado e sistemático conhecido como racional ou analítico. O indivíduo rotulado como intuitivo

necessita de menos informação para chegar a uma conclusão satisfatória de determinado problema. Percebe-se que o conhecimento intuitivo não tem relação direta com procedimentos racionais conscientes ou deliberados, tampouco se obtém pela aplicação de regras específicas; em geral aparece repentinamente, sem que seja possível determinar exatamente como e de onde surgiu.

A intuição, por sua vez, está estreitamente relacionada com a criatividade, a qual se mostra pelas idéias geradas, pelas realizações; é muito difícil identificar uma pessoa criativa a priori, sem analisar sua produção. Castells e Pasola (2003) relacionam, através das observações de diversos autores, algumas qualidades das pessoas criativas ou intuitivas: idealistas, sonhadoras, intelectualmente curiosas, com alegria de viver e bom senso de humor e de estética, sensíveis, auto-suficientes, com espírito crítico e de comunicação, orgulhosas, narcisistas, ambiciosas, simpáticas, tolerantes, com vontade de triunfar e com muita autoconfiança, dinâmicas e jovens de espírito. São indivíduos que apresentam múltiplos talentos, grande independência de critério, capacidade para dedicar-se intensamente a um trabalho, motivação e vontade de enfrentar desafios. Ainda nesta caracterização, as pessoas criativas não seguem às cegas os caminhos demasiado conhecidos, recorrem a conhecimentos interdisciplinares, sabem escutar, duvidam sistematicamente da infantilidade das soluções próprias, integram e aceitam as opiniões de outras pessoas.

Silveira (2004), pela coletânea de diversos autores, aponta que o “engenheiro do futuro” deve possuir uma série de características, das quais convém destacar: o elevado sentido ético, social e de responsabilidade profissional; a capacidade de comunicar suas idéias, expressar-se claramente e defender seus projetos; a mentalidade aberta e atitude positiva diante da vida, com bom relacionamento humano; ter habilidade para lidar com imprevistos e capacidade de reconhecer problemas e solucioná-los; ser capaz de trabalhar e/ou coordenar equipes multidisciplinares e tomar decisões conjuntas; ser pró-ativo e ter senso de curiosidade por novos conhecimentos; ser dinâmico, criativo, flexível e aprender com rapidez para desenvolver soluções tecnológicas e integrar o saber de várias áreas do conhecimento; possuir uma ampla visão sistêmica de forma que possa entender a interdependência e o alcance social de suas ações como agente decisivo.

Na atividade técnico-produtiva as inovações requerem, basicamente, capacidades para identificar e resolver problemas. O engenheiro deve possuir – além da

formação técnica – um perfil diversificado que lhe permita uma visão contextualizada das situações cotidianas do seu exercício profissional. Deve apresentar, para tanto, uma formação humanista, noções de ética e de responsabilidades profissional e social, domínio de “instrumentos” de informação (tais como linguagens computacionais e línguas estrangeiras), habilidades de comunicação, formação continuada, interdisciplinaridade, iniciativa e, sobretudo, capacidade de ação coletiva e visão sistêmica.

No mercado de trabalho, o engenheiro que possuir este perfil estará apto a coordenar ações e alocar os recursos necessários para atingir seus objetivos sem ignorar os aspectos humanísticos, orientando e motivando as pessoas envolvidas em seu trabalho e criando uma atmosfera adequada para incentivar sua criatividade. Sua tarefa consistirá em analisar criticamente os modelos existentes, colaborar na criação de novos processos, introduzir a tecnologia externa e relacionar os aspectos econômicos, tecnológicos e sociais.

Com a evolução tecnológica, a multiplicidade de conhecimentos necessária para um profissional de Engenharia tende a ser cada vez maior. É importante ter a consciência de que nenhum profissional pode propor-se a fazer tudo; quanto menores forem suas capacidades, maior será a necessidade de concentrar seus esforços em algumas atividades para, a partir daí, ir ampliando os seus horizontes. Esta situação induz o profissional a se especializar em uma determinada área de atuação em suas atividades profissionais, a fim de obter um melhor uso de suas principais habilidades e uma maximização da sua produtividade. Entretanto, esta tendência à especialização possui um aspecto negativo, haja vista que o profissional tende a se afastar daquelas atividades que não sejam inerentes ao seu nicho de atuação profissional.

O papel do especialista é concentrar-se em um campo do conhecimento, peneirar tudo o que estiver disponível, eliminar o que não tiver relação com um problema e usar o resto para ajudar a resolver o problema. Este processo funciona muito bem em situações que pedem apenas uma solução técnica e em que não há conflito com propósitos humanos – por exemplo, nos foguetes espaciais ou na construção de um sistema de esgoto. Funciona menos em situações em que as exigências técnicas podem conflitar com propósitos humanos, como na medicina ou na arquitetura. (POSTMAN, 1994, p. 95)

Por outro lado, destaca-se a necessidade do “profissional de Engenharia ser um especialista, porém com competências generalistas. O engenheiro precisa ser capaz de

perceber a complexidade envolvida no problema real, as infinitas partes e conexões destas no projeto em questão, sendo porém capaz de perceber quais partes devem ser trabalhadas e quais não" (BAZZO; COLOMBO, 2001, p. 5). Trata-se, fundamentalmente, de capacitá-lo a analisar criticamente e aproveitar ao máximo as abordagens existentes para relacioná-las aos próprios problemas, propondo modelos mais adequados à situação em estudo. Para tanto, deve estar atualizado em matéria de conhecimentos e ter a capacidade de vislumbrar as aplicações da tecnologia e seus prováveis impactos na sociedade.

Na busca deste novo perfil profissional, Daniel (2003, p. 79) afirma que

[...] o desafio consiste em conseguir um equilíbrio apropriado entre a criação de capital humano e de capital social. O capital humano significa o conhecimento e a capacitação individuais que tornam a pessoa mais autônoma, mais flexível e mais produtiva. Por si só, porém, o capital humano não é suficiente. Precisamos também de capital social, que consiste na confiança que temos nas outras pessoas, nas redes de contatos, a reunião dos indivíduos para um objetivo comum que cria as comunidades.

O engenheiro e que, na avaliação deste estudo, apresenta um perfil mais condizente com os anseios da sociedade, é aquele que questiona os conteúdos apresentados, busca uma relação destes com o contexto social e se permite desafiar os modelos hegemônicos que estão sendo perpetuados. Este sujeito, imerso em uma estrutura coletiva "engessada", é considerado um transgressor e discriminado por se posicionar contra todos os conceitos e rotinas profundamente estabelecidos. Este indivíduo, conforme apresentado anteriormente, certamente sofrerá resistências, por transformar suas atividades em um desafio contínuo contra todos aqueles que aplicam os conceitos já estabelecidos e consolidados.

4.1. Perfil do engenheiro inovador orientado para a promoção do desenvolvimento social

O engenheiro, no desempenho de suas funções orientado para a promoção do desenvolvimento social, deve possuir uma gama diversificada de conhecimentos, muito embora os mais importantes sejam aqueles relacionados à sua formação técnica. Entretanto, é plausível afirmar que as soluções de problemas de engenharia sejam sempre

decorrentes da conjunção de aspectos técnicos e de contribuições de outras áreas do conhecimento.

Se é certo que podemos dizer que o engenheiro aplica conhecimentos específicos à criação de estruturas, dispositivos, processos e informações, não podemos esquecer que o seu trabalho ultrapassa esse âmbito particular. Afinal, a sua ação visa à conversão de recursos disponíveis na natureza em formas adequadas ao atendimento de necessidades humanas, e essa característica amplia o leque de possibilidades e de exigências profissionais. A engenharia é uma mescla complexa e sutil de ciência, técnica, arte, experiência, bom senso... (BAZZO; PEREIRA, 2006, p. 133)

Deve-se sempre lembrar que a atividade de um profissional de engenharia se dá pela aplicação de seus conhecimentos para a identificação, avaliação e implementação das tecnologias mais apropriadas para o contexto onde estão sendo desenvolvidas as suas atividades. Assim, espera-se que ele crie, inove e empreenda, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e profissional.

Entretanto, as atribuições deste profissional no modelo social vigente devem se direcionar em um contexto muito mais amplo. Assim, ao planejar, projetar, analisar e conceber obras de engenharia, o engenheiro deve acima de tudo avaliar o seu impacto ambiental, administrando com coerência os recursos materiais e equipamentos, e fazendo uso das devidas técnicas de controle de qualidade nos materiais e serviços. Deve também estar consciente do seu impacto social, conduzindo e liderando recursos humanos, interagindo com grupos multidisciplinares e oferecendo soluções integrais, ou seja, originadas das contribuições destes grupos de trabalho. Deve também compreender e associar os conceitos legais, econômicos e financeiros para a tomada de decisões, propondo soluções que contribuam ao desenvolvimento sustentável, prevenindo e avaliando os riscos decorrentes da implementação de suas ações.

Ao delinear um perfil desejado para o engenheiro, deve-se assentir com ASCE (2007) que os atributos pretendidos são uma mescla de conhecimentos, competências e atitudes. Os conhecimentos são atributos cognitivos decorrentes de teorias, princípios e fundamentos relacionados a algum saber específico. As competências, por sua vez, traduzem a habilidade na realização de determinadas atividades. Assim, a educação formal é a principal fonte de conhecimento, enquanto que as competências são desenvolvidas pela contribuição conjunta do ensino formal, do treinamento específico, e

da experiência profissional. As atitudes, por sua vez, representam os valores individuais que determinam como o indivíduo percebe, interpreta e vivencia o seu entorno. Dentre as atitudes propícias à prática profissional, destacam-se compromisso, curiosidade, honestidade, integridade, objetividade, otimismo, sensibilidade, meticulosidade e tolerância.

Estabelecidas as bases conceituais, é possível delinear o perfil do engenheiro com aspecto inovador – no enfoque pretendido pelo presente estudo – através de uma série de atributos desejados, que se encontram relacionados e comentados na Ilustração 4.1. A formação técnica não foi destacada dentre os atributos para o perfil estabelecido, pois se considera este quesito como sendo uma premissa na formação do engenheiro.

<i>Formação humanista</i>	Explicitada por atitudes positivas e pró-ativas e construída através do relacionamento com seus pares e demais pessoas de seu convívio social, uma vez que sua prática profissional é fortemente influenciada pelas relações com o entorno social
<i>Noções de ética e de responsabilidade profissional e social</i>	Evitam possíveis desvios de conduta advindos de situações indesejáveis que ocorrem no seu meio de trabalho, e orientam suas práticas no sentido de conduzir o desenvolvimento tecnológico em concordância com as demandas sociais
<i>Educação continuada</i>	Deve ser curioso na busca de novos conhecimentos e da formação de sua cultura geral, ampliando e atualizando continuamente e incessantemente seus conhecimentos tecnológicos e gerenciais, e estando apto a utilizar instrumentos que lhe possibilitem a aquisição, filtragem e controle das informações relevantes para o seu trabalho
<i>Iniciativa</i>	Deve ter uma postura dinâmica, criativa, flexível e ágil, tomando-se hábil ao lidar com imprevistos pela capacidade de reconhecer problemas e solucioná-los pela integração de conhecimentos
<i>Habilidades para atuação em equipes de trabalho multidisciplinares</i>	Deve se propor a atuar em equipes com profissionais de outras áreas do conhecimento, com a perspectiva de que os melhores resultados surgem da integração de conhecimentos. Para tanto, deve saber se expressar com clareza e defender com veemência e segurança suas idéias e proposições, possuindo firmeza e tolerância para negociar nas mais variadas e adversas situações
<i>Visão sistêmica</i>	Deve ser apto a desenvolver soluções tecnológicas pela integração do saber de várias áreas do conhecimento, com a compreensão da interdependência e o alcance social de suas ações como agente promotor do desenvolvimento

Ilustração 4.1 – Atributos desejados no perfil do engenheiro

5. METODOLOGIA

A pesquisa teve com ponto de partida um levantamento bibliográfico realizado para identificar as definições, conceitos e concepções relacionados com o termo inovação. Nesta etapa preliminar foram estruturadas as bases teóricas para a discussão do tema inovação, e para a definição da concepção deste tema sob o enfoque adotado neste trabalho.

O estudo tem como objetivo analisar o perfil cognitivo dos acadêmicos de Engenharia Civil através de uma concepção de inovação voltada para a promoção do desenvolvimento social. Considerando-se a inexistência de estudos com uma proposta semelhante, torna-se necessário elaborar um instrumento de pesquisa específico que permita atingir tal objetivo.

O ponto mais relevante, no que se refere à criação de um instrumento de pesquisa, é sua validação para garantir a consistência dos dados a serem utilizados nas análises. Para assegurar a fundamentação do estudo e o êxito dos resultados obtidos, optou-se por utilizar como referencial o instrumento estabelecido pela “Teoria de Adaptação-Inovação” de Kirton, a qual é descrita detalhadamente a seguir.

5.1. A Teoria de Adaptação-Inovação de Kirton

O presente trabalho tem como premissa o fato de que o engenheiro faz uso de estilos cognitivos ao adotar uma determinada postura na realização de suas atividades profissionais. E, em se tratando da análise de estilos cognitivos, uma das metodologias de maior destaque é aquela proposta por Kirton (1976), denominada “Teoria da Adaptação-Inovação”. A confiabilidade desta teoria pode ser atestada pela sua utilização em um crescente número de estudos realizados na última década, que buscaram testá-la e validá-la.

Para Kirton (1976), estilos cognitivos são diferenças individuais estáveis na preferência por modos de obter, organizar e utilizar informação na tomada de decisão.

Portanto, é plausível afirmar que o estilo cognitivo influencia a adoção de comportamentos pelo indivíduo na solução de problemas, tomadas de decisão, formulação de políticas e objetivos organizacionais.

A Teoria da Adaptação-Inovação de Kirton (1976, 1987), através do seu instrumento de mensuração, identifica diferentes estilos cognitivos relacionados à criatividade, solução de problemas e à tomada de decisões. Para tanto, propõe uma escala contínua entre dois pólos distintos, denominados de “comportamento adaptador” e “comportamento inovador”, baseada no peso da preferência que os indivíduos expressam ao longo do tempo para resolver problemas em um determinado paradigma ou para redefinir um paradigma já estabelecido.

Para Kirton, segundo Brunaldi (2005),

[...] os indivíduos que apresentam um estilo adaptador enfatizam precisão, confiabilidade, eficiência, prudência, disciplina, e atenção às normas, especialmente aquelas impostas por autoridades. Estes indivíduos procuram resolver problemas pela aplicação de soluções derivadas de métodos já conhecidos e testados. O estilo inovador, por outro lado, é caracterizado como sendo indisciplinado, desafiador de regras, e que procura maneiras novas e diferentes de resolver problemas.

Kirton estabelece uma distinção entre o estilo adaptador e o estilo inovador, mas não pretende determinar qual o estilo cognitivo mais correto ou adequado, já que ambos apresentam aspectos positivos e negativos em diferentes situações. O seu objetivo é auxiliar o indivíduo a ter consciência de seu comportamento e suas preferências, permitindo um desempenho mais eficiente frente à tomada de decisão e à solução de problemas. Para ilustrar esta distinção entre os perfis, Foxall e Hackett (1992) relacionam algumas características dos indivíduos qualificados como adaptadores e inovadores, descritas na Ilustração 5.1.

A medida da dimensão do estilo cognitivo adaptador-inovador é proposta por Kirton através de um instrumento denominado de *Kirton Adaptation-Innovation Inventory – KAI*. Este instrumento consiste em um questionário de auto-avaliação, no qual é solicitado ao indivíduo indicar o grau de facilidade ou dificuldade que apresenta para manter um comportamento adaptador ou inovador durante um longo período de tempo.

Implicações	Extremos Adaptadores	Extremos Inovadores
Na definição de problemas	Tendem a aceitar os problemas e restrições como definidos. Buscam solução rápida que limite descontinuidades e aumente imediatamente a eficiência.	Tendem a rejeitar a percepção geralmente aceita dos problemas e tentam redefini-los. Parecem menos preocupados com eficiência imediata, buscando ganhos a longo prazo.
Na geração de soluções	Em geral buscam poucas soluções que são novas, criativas, relevantes e aceitáveis, buscando “fazer as coisas melhores”.	Produzem numerosas idéias que podem não parecer relevantes ou aceitáveis para outros. Em geral as idéias podem resultar em “fazer as coisas diferentemente”.
Para políticas	Preferem situações bem estruturadas e estabelecidas.	Preferem situações não estruturadas.
Para ajuste organizacional	Essenciais para as atividades em andamento, mas em tempo de mudanças inesperadas podem ter dificuldades em deixar seus papéis prévios.	Essenciais em tempos de mudança ou crise, mas podem ter dificuldades em aplicar-se às demandas organizacionais de rotina.
Para comportamento percebido	Visto pelos inovadores: como confiáveis, conformados, previsíveis, inflexíveis, atados ao sistema, intolerantes de ambigüidade.	Vistos pelos adaptadores: como não confiáveis, não-práticos, ameaçadores ao sistema estabelecido e criadores de dificuldades.
Para criatividade	Esta é uma medida de estilo, não de nível ou capacidade de solução de problemas de forma criativa. Adaptadores e inovadores são ambos capazes de gerar soluções criativas e originais, mas que refletem suas diferentes abordagens na solução de problemas.	
Para colaboração	Adaptadores e inovadores não se relacionam bem facilmente, especialmente os extremos. Aqueles de resultado intermediário têm a desvantagem de que eles não atingem facilmente os comportamentos de alta adaptação ou inovação. Isto por outro lado pode ser vantajoso. Quando seus resultados são intermediários, eles podem atuar mais facilmente como “pontes”, conseguindo o melhor, ajudando os extremos adaptadores e inovadores a chegarem a um consenso.	

Ilustração 5.1 – Características dos indivíduos nos extremos adaptadores e inovadores
 Fonte: Gimenez (2000)

A classificação do respondente se dá através da tabulação dos dados, pela pontuação obtida nas questões respondidas distribuída em três sub-escalas:

- a) Adequação à originalidade (SO): está relacionada à forma com que os indivíduos preferem produzir idéias originais. Uma pontuação baixa obtida nesta sub-escala indica uma preferência a produzir poucas idéias originais, mas estas idéias são mais provavelmente vistas como úteis e relevantes. Uma pontuação alta indica uma preferência por produzir muitas idéias originais, mas estas idéias são menos prováveis de serem aceitas imediatamente.

- b) Eficácia (E): representa a forma pela qual os indivíduos são interessados com precisão, confiabilidade e eficiência/eficácia. Uma pontuação baixa neste critério indica uma preferência por ser minucioso e eficaz na execução de tarefas. Uma pontuação elevada indica um menor interesse com eficácia, confiabilidade, e controle de detalhes da tarefa.
- c) Conformidade com as regras/grupo (R): está relacionada à forma pela qual as pessoas são metódicas, prudentes e sensíveis às pressões. Uma pequena pontuação nesta sub-escala indica uma preferência em agir de acordo com regras e estruturas e em optar por contornar as obrigações das circunstâncias. Uma pontuação alta neste quesito aponta uma menor preocupação com as regras e em se manter um consenso acerca de determinado assunto.

A pontuação final do instrumento de Kirton para cada entrevistado situa-se em uma escala que varia entre um valor mínimo de 32 (extremo adaptador) e um valor máximo de 160 (extremo inovador), com um valor médio situado entre 95 e 96, conforme demonstrado na Ilustração 5.2.

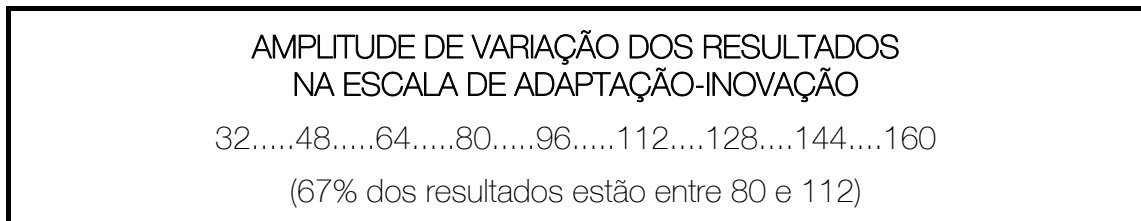


Ilustração 5.2 – Escala de Adaptação-Inovação
Fonte: Gimenez (2000)

Da teoria de Kirton também se pode inferir que os estilos cognitivos variam de acordo com as condições ambientais características de diferentes grupos ocupacionais. Kirton e McCarthy (1988 apud GIMENEZ, 2000) estudaram este aspecto, onde um estilo cognitivo é preferido coletivamente por determinado grupo em que a maioria dos seus integrantes se encontra próximo à sua média ou moda, e o denominaram de “clima cognitivo”. Pode-se verificar esta variação na Ilustração 5.3, onde se relacionam os distintos resultados de médias de estilo cognitivo para alguns grupos ocupacionais.

Amostra	Origem	Média
População em geral	Reino Unido, Estados Unidos, Itália	95-96
Administradores em geral	Reino Unido, Estados Unidos, Itália, Singapura, Canadá	95-97
Administradores em geral	África do Sul, Índia, Irã	90
Aprendizes (Engenharia)	Reino Unido	83
Gerentes de banco, Funcionários públicos, Contadores	Reino Unido, Estados Unidos, Itália, Canadá, Singapura, Austrália	80-90
Administradores de produção, Supervisores, Chefes de Seção	Reino Unido, Estados Unidos, Itália, Canadá, Singapura, Austrália	80-90
Professores	Reino Unido, Estados Unidos	94-97
Administradores de Marketing, Finanças, Planejamento, Recursos Humanos, Consultores	Reino Unido, Estados Unidos, Itália, Canadá, Singapura	100-110
Administradores de Pesquisa e Desenvolvimento	Reino Unido, Estados Unidos	101-103
Administradores de Recursos Humanos	Reino Unido	108
Administradores de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento	Reino Unido, Estados Unidos, Canadá	112-115

Ilustração 5.3 – Resultados Médios de Estilo Cognitivo para Diferentes Grupos Ocupacionais
Fonte: Gimenez (2000)

Conforme ilustrado, os aprendizes de engenharia apresentam uma pontuação na escala correspondente a 83, apresentando um perfil mais voltado para o estilo adaptador. Esta classificação resulta certamente do estilo racional característico dos engenheiros, voltado ao cumprimento de normas e procedimentos estabelecidos pelo paradigma vigente, sem uma pretensão explícita de tentar quebrar as regras e condições de trabalho já estabelecidas.

5.2. População e amostra

O presente estudo busca realizar uma análise a partir do perfil cognitivo dos graduandos de Engenharia Civil. Esta opção decorre da habitual designação dos Engenheiros Civis para coordenar equipes de trabalho compostas por profissionais dos

diversos ramos da Engenharia e também de outras áreas do conhecimento, como biólogos, físicos, químicos, dentre outros.

Para representar este grupo de indivíduos, foi estabelecido como universo da pesquisa o Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, localizada em Florianópolis/SC.

A amostra selecionada para a realização do estudo abrange os alunos regularmente matriculados em disciplinas do oitavo ou décimo semestre do curso¹. O interesse neste grupo restrito do corpo discente reside justamente na possibilidade de analisar as concepções e opiniões de acadêmicos que já tenham cursado um grande número de disciplinas do ciclo profissional². É esperado que estes alunos apresentem, pelo extenso contato com a estrutura acadêmica, as oportunidades oferecidas pelo curso e suas atividades afins, um perfil cognitivo consolidado que possibilite avaliar suas aproximações e/ou distanciamentos em relação ao perfil relacionado à concepção de inovação em estudo.

Através da identificação dos alunos pretende-se também apontar se há distinção relevante nas respostas apresentadas de acordo com o sexo do respondente.

Complementarmente, o instrumento também identifica se os entrevistados são integrantes ou já foram membros do Escritório Piloto de Engenharia Civil da UFSC (EPEC). O EPEC, uma entidade gerida por alunos do referido curso sob a orientação de membros do seu corpo docente, objetiva “formar profissionais empreendedores com capacitação pessoal e responsabilidade social, através da prestação de serviços em Engenharia Civil, interagindo empresários juniores, acadêmicos, sociedade e empresariado” (EPEC, 2006). Apresenta-se, portanto, como uma proposta de aproximação entre os acadêmicos, o mercado de trabalho e a sociedade, com a pretensão de desenvolver nos alunos o exercício da prática de suas atividades profissionais, estimulando as atividades em grupo e interdisciplinares e, em conseqüência, gerando um clima propício ao desenvolvimento

¹ Não são disponibilizadas disciplinas na nona fase do curso, a qual é destinada à realização do estágio profissional supervisionado e à elaboração do trabalho de conclusão de curso.

² O currículo do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFSC, criado pelo decreto federal 75591 de 10/04/75, é subdividido em dez semestres. Sua estrutura é composta por um “ciclo básico”, que compreende as disciplinas alocadas no primeiro e segundo semestres, e um “ciclo profissional”, que abrange as disciplinas distribuídas ao longo do terceiro ao décimo semestres.

de inovações alinhadas com a concepção analisada no presente trabalho. Por este motivo presume-se que, ao apontar na amostra os alunos que foram ou são membros do EPEC, seja possível identificar se o seu estilo cognitivo tenha sido influenciado pela participação nas atividades do EPEC.

5.3. Instrumento de pesquisa

O instrumento utilizado para a pesquisa (Apêndice A) é resultante de uma adaptação do questionário de identificação de estilo cognitivo proposto por Kirton (1976), traduzido e validado por Gimenez (1998; 2000) e Pérola e Gimenez (2000).

O questionário é composto por 41 (quarenta e uma) questões de auto-avaliação, distribuídas da seguinte forma:

- a) 1 (uma) questão, identificada pelo 1, utilizada para adequação do respondente à escala de respostas do instrumento;
- b) 32 (trinta e duas) questões, numeradas seqüencialmente de 2 a 33, oriundas do instrumento desenvolvido por Kirton;
- c) 8 questões, numeradas seqüencialmente de 34 a 41, propostas pelo presente trabalho para auxiliar na avaliação do perfil cognitivo do aluno relacionado ao tema em estudo.

O instrumento mede a atitude do entrevistado sobre uma escala de Likert, que apresenta 5 (cinco) opções de resposta para cada questão, com igual número de possibilidades positivas e negativas e uma categoria neutra: “nunca”, “raramente”, “indiferente”, “freqüentemente” ou “sempre”. O entrevistado é orientado a preencher o questionário indicando o grau de facilidade ou dificuldade que apresenta em suas atividades relacionadas com a engenharia, optando por uma das alternativas disponíveis. Cada questão recebe uma pontuação que varia de 1 a 5, de acordo com a opção selecionada pelo respondente e com a graduação de pontuação de cada questão (vide Apêndice B).

Na tabulação dos resultados são realizadas duas avaliações para cada entrevistado, ilustradas no Apêndice C. A primeira refere-se às questões numeradas seqüencialmente de 2 a 33, utilizando o instrumento estabelecido por Kirton (1976) em que cada opção marcada recebe uma pontuação associada a uma das três sub-escalas. O somatório da pontuação obtida nas três sub-escalas determina o resultado na escala de Adaptação-Inovação, na qual os resultados inferiores a 96 indicam um estilo adaptador e os resultados iguais ou superiores a 96 apontam um estilo inovador.

A segunda avaliação é feita para determinar o grau de aproximação à concepção específica de inovação adotada no estudo. Esta análise é feita a partir do somatório da pontuação obtida nas respostas das questões 2, 6, 11, 14, 16, 19, 20, 22, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 e 41. A escala desta avaliação varia entre um valor mínimo de 17 e um valor máximo de 85; quanto maior a pontuação obtida pelo entrevistado, maior a aproximação do seu estilo cognitivo ao perfil investigado pela pesquisa.

5.4. Critérios de aplicação do instrumento de pesquisa

Na amostra delimitada, optou-se por aplicar o instrumento de pesquisa em alunos regularmente matriculados em duas disciplinas obrigatórias do curso de graduação, alocadas respectivamente na oitava e décima fases da grade curricular do curso. Dentre o rol de disciplinas do curso disponibilizadas na oitava, nona e décima fase, foram selecionadas estas duas disciplinas pelos seguintes motivos: i) o conteúdo de suas ementas está mais alinhado com o tema abordado neste trabalho; ii) por serem ministradas em semestres distintos, possibilitam a aplicação do instrumento de pesquisa em um maior número de alunos.

A coleta de dados ocorreu em abril de 2007. O questionário foi aplicado ao final de uma das aulas de cada disciplina, na presença do professor responsável pela mesma. Preliminarmente foram apresentadas as razões do estudo, evitando-se explicitar os seus objetivos para não influenciar o preenchimento do instrumento de pesquisa. Foi ressaltada a importância da participação de todos para a conclusão do trabalho e informado que a adesão era voluntária, bem como enfatizado que a identificação dos participantes seria

mantida em sigilo no desenvolvimento e apresentação dos resultados da pesquisa. Na seqüência, o questionário foi entregue aos alunos para o preenchimento em sala de aula sem estabelecer um horário para entrega, deixando-os à vontade para responder as questões no tempo que julgassem necessário.

No total 42 alunos preencheram o instrumento de pesquisa, sendo 32 homens e 10 mulheres. A amostra utilizada representava 9,57% do total de 479³ alunos regularmente matriculados (informação verbal) no Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFSC.

Para verificar o grau de consistência interna das respostas dos entrevistados na escala do questionário de Kirton, foi realizada a análise de confiabilidade através do coeficiente Alpha de Cronbach, que reflete o grau de covariância dos itens entre si. Foi obtido um coeficiente de 0,68 para o conjunto de dados apurados pelo questionário, o que reflete uma consistência interna do instrumento, uma vez que índices acima de 0,6 são considerados suficientes para pesquisas exploratórias de cunho social.

5.5. Limitações da pesquisa

Este trabalho de pesquisa possui certas limitações, sendo apropriado apresentar e comentar as mais relevantes para auxiliar sua interpretação e o desenvolvimento de trabalhos futuros relacionados ao tema.

Inicialmente, convém destacar que os dados e resultados da pesquisa e os comentários apresentados limitam-se ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFSC. Muito embora as diretrizes curriculares nacionais apontem os conteúdos didáticos a serem abordados e as competências a serem desenvolvidas nos alunos para os cursos de graduação desta área do conhecimento, devem ser consideradas as variações decorrentes dos estilos cognitivos e personalidades particulares dos alunos, da metodologia de ensino e formação/postura do corpo docente das distintas instituições de ensino, dos aspectos culturais e sociais regionais, dentre muitas outras nuances.

³ Dado fornecido pelo Departamento de Administração Escolar da UFSC, referente ao semestre 2007/1.

Há de se levar em consideração também a limitação decorrente do aspecto temporal da pesquisa, que têm influência sobre as condições sócio-ambientais que envolvem a população abordada. Estudos posteriores estão sujeitos a obter resultados distintos, tendo em vista que as análises e conclusões deste trabalho são pertinentes à época em que foi realizada a coleta de dados.

A coleta de dados também apresenta suas limitações. A redação das questões pode ser insuficiente para a correta interpretação do respondente, e no preenchimento do questionário não é possibilitado ao entrevistado explicitar as interpretações e pontos de vista que o levaram a escolher a opção assinalada. Além disso, o instrumento não permite averiguar a veracidade das respostas apresentadas pelo entrevistado e, portanto, não há como assegurar a plena confiabilidade e coerência dos resultados. Todas estas questões podem influenciar diretamente a qualidade dos resultados obtidos na coleta.

Outro fator relevante é o fato do instrumento de pesquisa utilizado – no que se refere à avaliação do perfil estabelecido pelo estudo – ser inédito e, portanto, não apresentar valores de referência para a análise dos seus resultados. Como o instrumento é uma adaptação realizada a partir do questionário criado por Kirton (1976), não é possível utilizar os resultados obtidos por aquele autor como base para as avaliações a serem realizadas pelo presente estudo.

Por último, há a limitação relacionada à análise dos dados. O presente estudo constitui uma análise qualitativa realizada a partir de uma pesquisa quantitativa, estando sujeito a critérios subjetivos e pessoais de interpretação e análise.

6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A metodologia desenvolvida no presente estudo busca identificar o perfil cognitivo dos acadêmicos de engenharia civil, através da aplicação de um questionário de auto-avaliação elaborado a partir do modelo proposto por Kirton (1976). Para tanto, serão analisados neste capítulo os dados obtidos pela aplicação do questionário com base nos parâmetros e escalas estabelecidos por Kirton, e também em uma nova escala em consonância com o perfil desejado para o acadêmico de engenharia estabelecido pelo estudo.

Os resultados da tabulação dos dados encontram-se nos Apêndices D, E, F e G deste trabalho. Para garantir a impessoalidade da pesquisa e atender às normas de ética e boa conduta acadêmica, o nome do entrevistado foi substituído por um código alfanumérico.

A análise dos resultados foi realizada através da Estatística Descritiva (média, mediana, moda, desvio padrão, mínima, máxima, frequências e percentuais), e da Análise de Correlação (Coeficiente de Spearman), sendo utilizado um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Todos os dados foram computados no software SPSS, versão 15.0.

Através do teste de “Mann=Whitney”, pode-se afirmar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as respostas fornecidas por homens e mulheres, e entre aqueles indivíduos que se identificaram como participantes do EPEC e os demais. Esta verificação aponta, portanto, que os critérios de seleção por sexo ou por participação no EPEC não estão discriminando as respostas fornecidas, e não exercem influência nos resultados obtidos na amostra.

6.1. Análise dos resultados através da Teoria de Adaptação-Inovação de Kirton

O instrumento de Kirton, conforme explicitado anteriormente, é composto de três sub-escalas, das quais convém avaliar preliminarmente o desempenho dos respondentes.

A primeira sub-escala, denominada de *adequação à originalidade (SO)*, avalia a tendência dos entrevistados em produzir idéias originais, ou seja, inovar no sentido estrito. Nesta sub-escala, que pode variar entre 13 e 65 pontos (com um ponto médio em 39 pontos), os respondentes apresentaram uma pontuação média de 43,79 pontos com um desvio padrão de 5,32 pontos (vide Ilustração 6.1). A pontuação mínima obtida foi de 30 pontos e a máxima de 57 pontos.

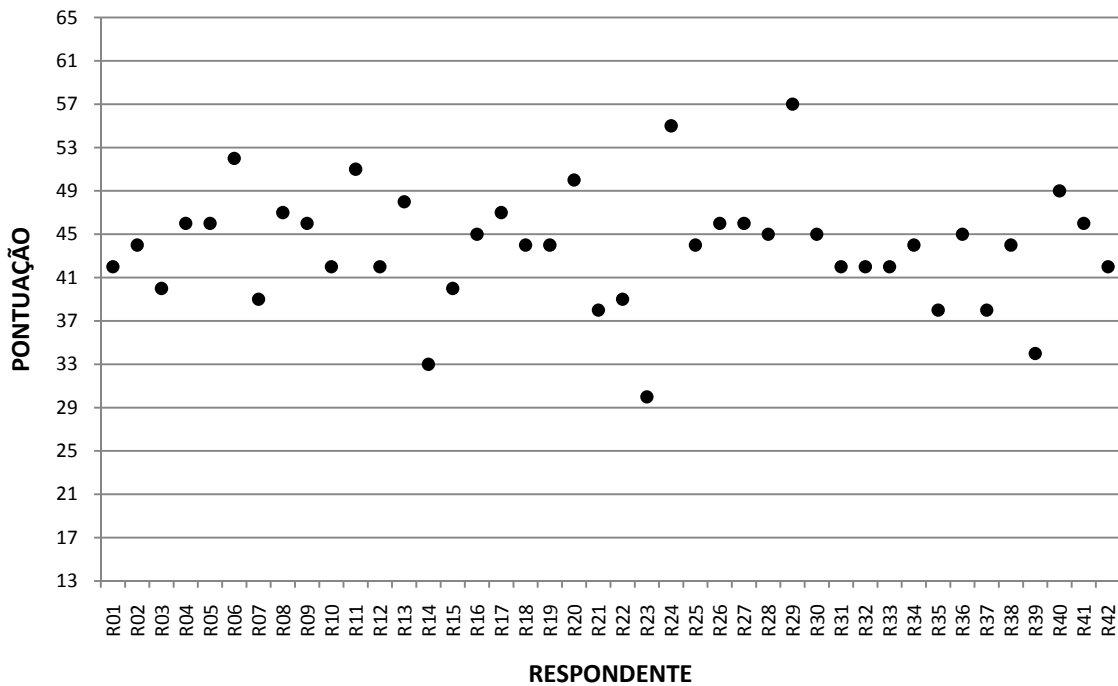


Ilustração 6.1 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'SO')

Portanto, observa-se que 76,19% dos respondentes situaram-se acima do ponto médio; porém, apenas 9,52% da amostra obtiveram um escore igual ou superior a 50 pontos, ficando a maioria distante do limite superior. Isto pressupõe que estes indivíduos, em sua maioria, apresentam uma leve tendência em produzir idéias originais em profusão, mas não possuem um perfil fortemente orientado para a inovação. Com era esperado, apenas uma pequena parcela deste grupo apresenta uma tendência mais forte a buscar novas soluções para as demandas que lhes são apresentadas.

Na segunda sub-escala, nomeada de *eficácia (E)*, se concentra no interesse dos entrevistados por critérios como precisão, confiabilidade, eficiência e eficácia, apresentando uma pontuação que varia de 7 a 35 pontos e um ponto médio de 21 pontos. Como se observa na Ilustração 6.2, os respondentes obtiveram nesta sub-escala uma média de 16,05 pontos com um desvio padrão de 3,96 pontos, uma pontuação mínima de 9 pontos e a máxima de 24 pontos.

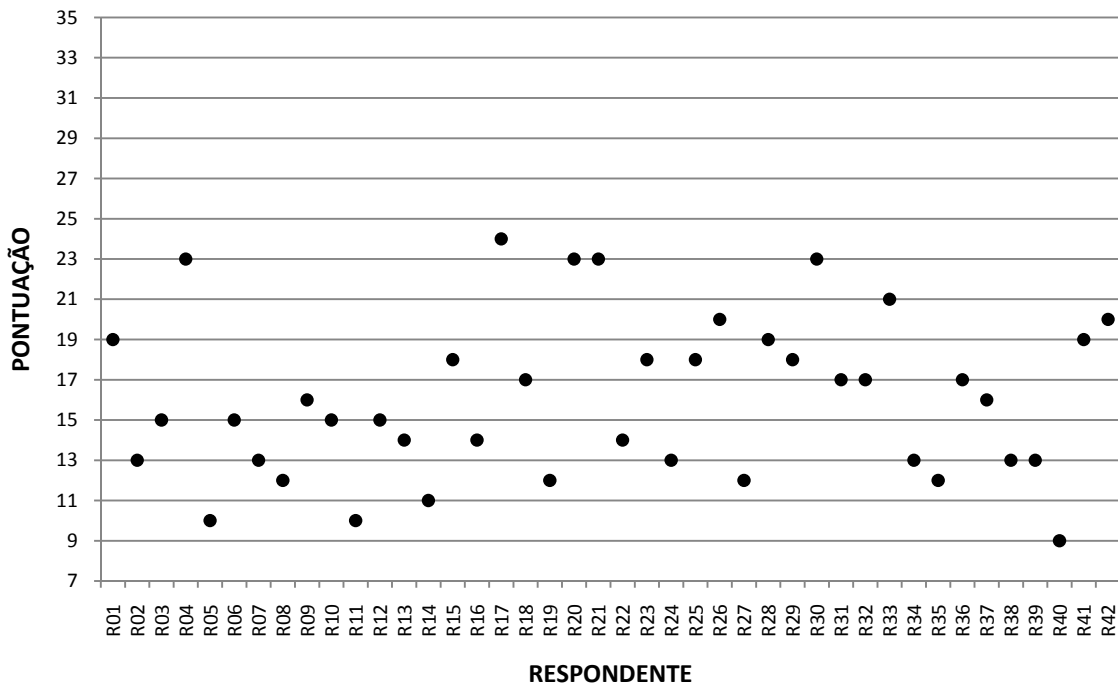


Ilustração 6.2 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'E')

Neste quesito, apenas 11,90% dos entrevistados atingiu uma pontuação igual ou superior ao ponto médio da escala, ficando a maioria absoluta mais próxima do limite inferior. Pelo critério analisado por esta sub-escala, pode-se facilmente verificar que os indivíduos da amostra possuem um perfil plenamente alinhado com aquele esperado para um aluno de engenharia, no que se refere à meticulosidade, ao racionalismo e à produtividade na realização de suas atividades.

Na terceira e última sub-escala do instrumento de Kirton, *conformidade com as regras/grupo (R)*, verifica-se a tendência das pessoas em serem organizadas e prudentes

em suas atividades, e à sua sensibilidade mediante as pressões dos seus ambientes profissional e social. Sua pontuação pode variar entre 12 e 60 pontos, com um ponto médio de 36 pontos. Para esta sub-escala (vide Ilustração 6.3) os entrevistados perfizeram uma média de 29,76 pontos com um desvio padrão de 4,15 pontos, e pontuações mínima de 23 e máxima de 41.

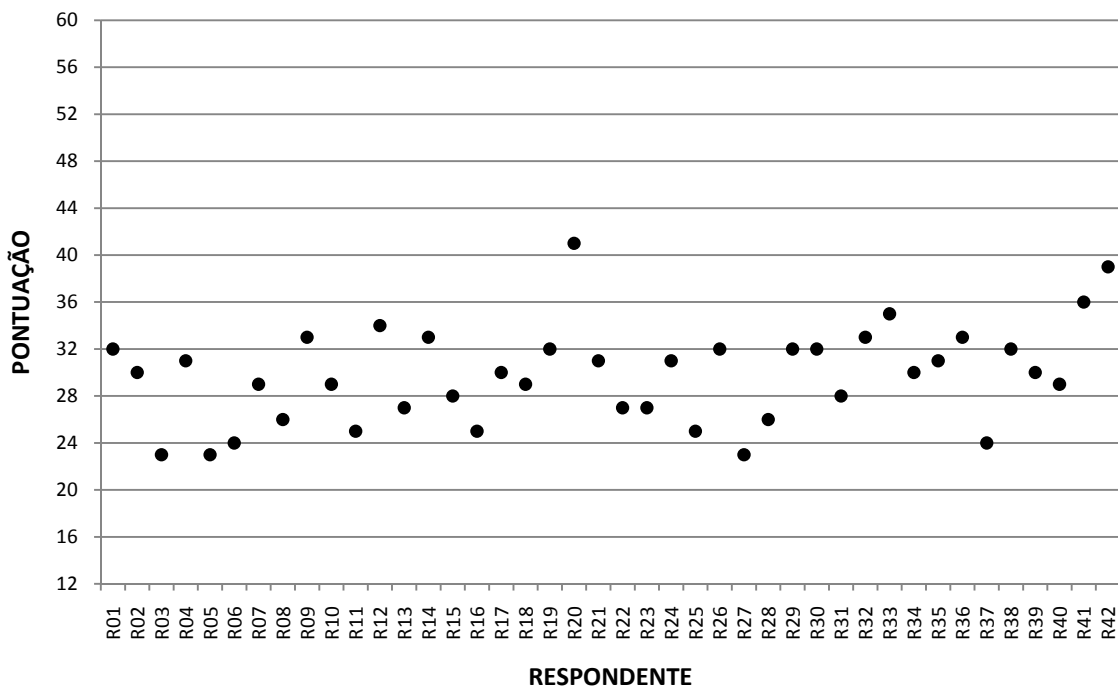


Ilustração 6.3 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (sub-escala 'R')

Observa-se para esta sub-escala que apenas 4,76% dos respondentes obteve pontuação igual ou superior a 36. A maioria dos entrevistados, portanto, apresenta uma forte preferência em acatar as regras e normas existentes, e um conseqüente receio em propor soluções ou estratégias para que não se orientem no sentido daquelas já estabelecidas e aceitas pelo seu grupo de trabalho.

Com relação à pontuação obtida pelos respondentes na escala geral estabelecida por Kirton (1976), observou-se uma média de 89,60 com um correspondente desvio padrão de 8,80 pontos. O referencial teórico de Kirton e McCarthy (1988 apud GIMENEZ, 2000) aponta um valor médio de 83 pontos para aprendizes de engenharia, o que permite afirmar que a amostra analisada apresenta um perfil cognitivo

sensivelmente mais inovador do que o esperado. Esta variação positiva indica uma possível evolução do perfil dos académicos de engenharia, migrando de um perfil historicamente adaptador para uma postura mais inovadora. Entretanto, é prudente afirmar que esta constatação somente será considerada relevante mediante a realização do estudo em uma amostra mais abrangente, haja vista a limitação desta pesquisa.

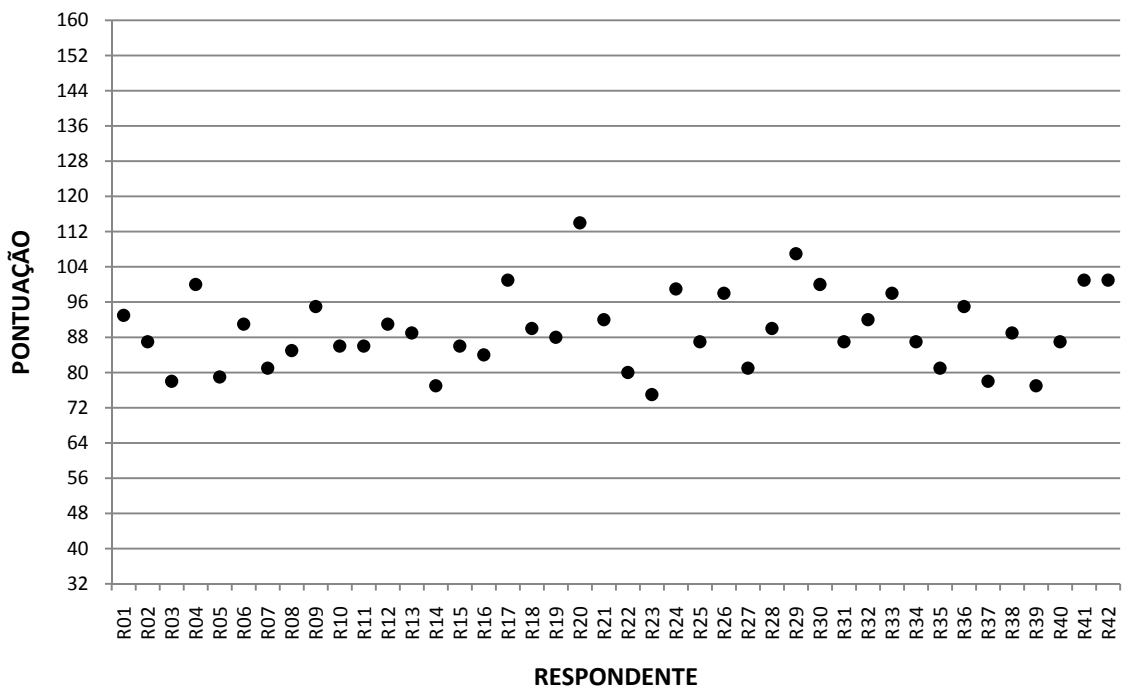


Ilustração 6.4 – Resultados de estilo cognitivo na escala KAI (TOTAL)

Analisando ainda a escala de Kirton, verificou-se para os respondentes uma pontuação mínima de 75 pontos e um máximo de 114 pontos, em uma escala que varia de 32 a 160 pontos (vide Ilustração 6.4). Observa-se que 19,05% dos respondentes obtiveram pontuação igual ou superior a 96 pontos, ou seja, podem ser considerados como detentores de um perfil mais voltado para a inovação do que para a adaptação. Entretanto, a maioria dos entrevistados apresentou um perfil cognitivo mais alinhado com uma postura adaptadora, o que implica em características mais conservadoras nas suas práticas profissionais e, portanto, com certas restrições quanto às suas atitudes inovadoras na concepção tradicional do termo.

Entretanto, esta nuance apresenta como aspecto positivo a capacidade destes acadêmicos que apresentaram pontuação mediana em atuar como elementos de ligação entre indivíduos que possuem perfis de extremos adaptadores e inovadores. Os perfis extremos não apresentam um bom relacionamento em trabalhos de equipe, pois possuem posturas completamente antagônicas na resolução de problemas; assim, estes indivíduos que possuem um perfil cognitivo intermediário podem auxiliá-los a obter o consenso nas atividades que demandam sua ação conjunta, sendo um forte indicativo de uma capacidade potencial em coordenar equipes de trabalho.

Merece destaque a uniformidade observada nos resultados obtidos para a escala geral, o que se traduz em uma remota probabilidade de existirem dentro do universo restrito da amostra indivíduos que apresentem um perfil que se aproxime dos extremos adaptadores ou inovadores.

Em linhas gerais, o perfil cognitivo apresentado pelos entrevistados na metodologia estabelecida por Kirton (1976) encontra-se perfeitamente alinhado com aquele já conhecido para alunos de engenharia, no que se refere a uma postura adaptadora/inovadora na concepção tradicional destes termos. Como esperado, os alunos apresentaram uma pontuação mediana com um leve desvio na direção de uma postura mais inovadora, mas com uma forte tendência a se manter dentro das regras e padrões de trabalho estabelecidos, sem tentar desafiar em demasia as condições impostas pelo seu ambiente de trabalho.

6.2. Análise dos resultados através do instrumento estabelecido pelo estudo

Ao contrário da escala estabelecida por Kirton (1976), o estudo não pretende indicar para os entrevistados uma proximidade a um dos extremos. O que se pretende é inferir – a partir da análise da pontuação obtida para as questões selecionadas – que uma pontuação elevada indica que o indivíduo possui um perfil alinhado com aquele desejado para o engenheiro no enfoque pretendido. Por se tratar de um instrumento de pesquisa inédito, não existem resultados anteriores que possam ser utilizados como referência e, portanto, não é possível determinar qual a pontuação adequada para a escala analisada.

Por este motivo, a análise dos dados será realizada pela avaliação das freqüências das respostas obtidas naquelas questões utilizadas como parâmetro para a escala estudada.

O instrumento de pesquisa elaborado possui uma escala com pontuação mínima de 17 e máxima de 85, com um ponto médio situado nos 51 pontos. A tabulação dos dados referentes à amostra analisada apresenta nesta escala uma pontuação média de 56,88 com um desvio padrão de 5,08, e pontuações mínima de 46 e máxima de 68. Estes resultados posicionam a amostra em uma faixa um pouco acima da média da escala, mas ainda distante do seu valor máximo. Embora não haja valores de referência, era esperado que a média dos respondentes se localizasse mais próximo do ponto máximo da escala, o que permite apontar preliminarmente um distanciamento entre o perfil apresentado pelos entrevistados daquele estabelecido pelo estudo.

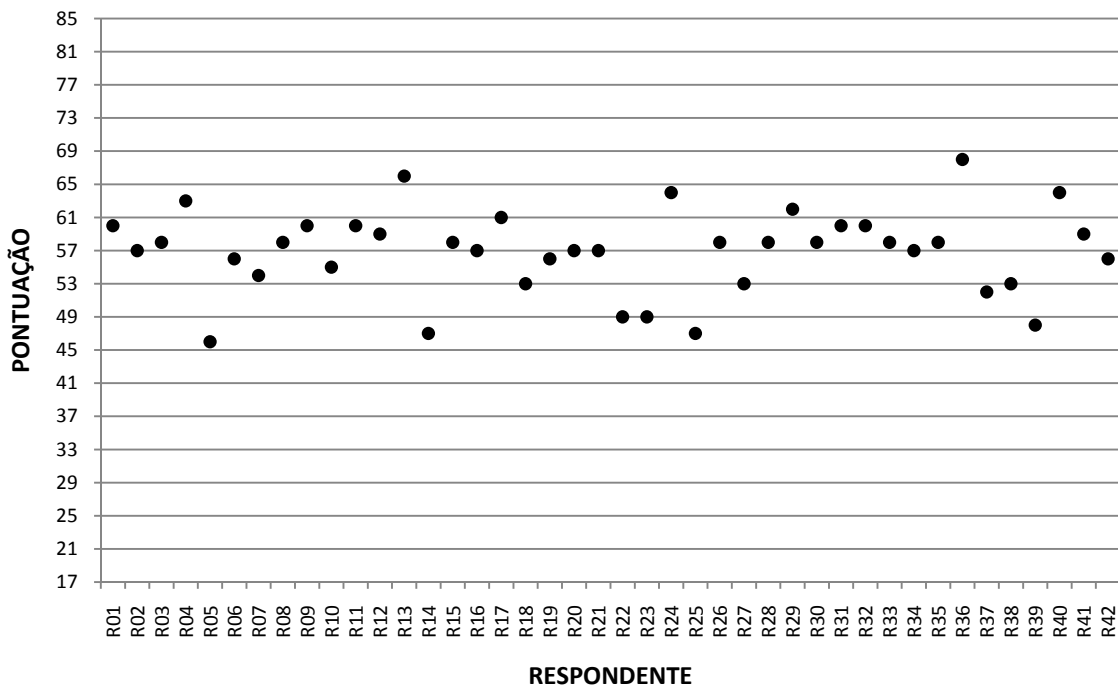


Ilustração 6.5 – Resultados de estilo cognitivo na escala do estudo

Como pode se observar na Ilustração 6.5, a pontuação obtida pelos respondentes foi sensivelmente homogênea, com 69,04% das respostas localizadas na

faixa situada entre 52 e 61 pontos. Esta homogeneidade das respostas é um indicativo de que as novas perguntas inseridas ao questionário de Kirton (1976) foram compreendidas pelos respondentes, pois houve um desvio padrão relativamente baixo, condição similar àquela observada nos resultados obtidos na escala de Kirton.

Como comentado anteriormente, as limitações da pesquisa implicam em uma análise singular das questões através das frequências nas respostas apresentadas pelos entrevistados, que se encontram delineadas na Ilustração 6.6, utilizando como parâmetros as características desejáveis naquele novo perfil estabelecido para o engenheiro.

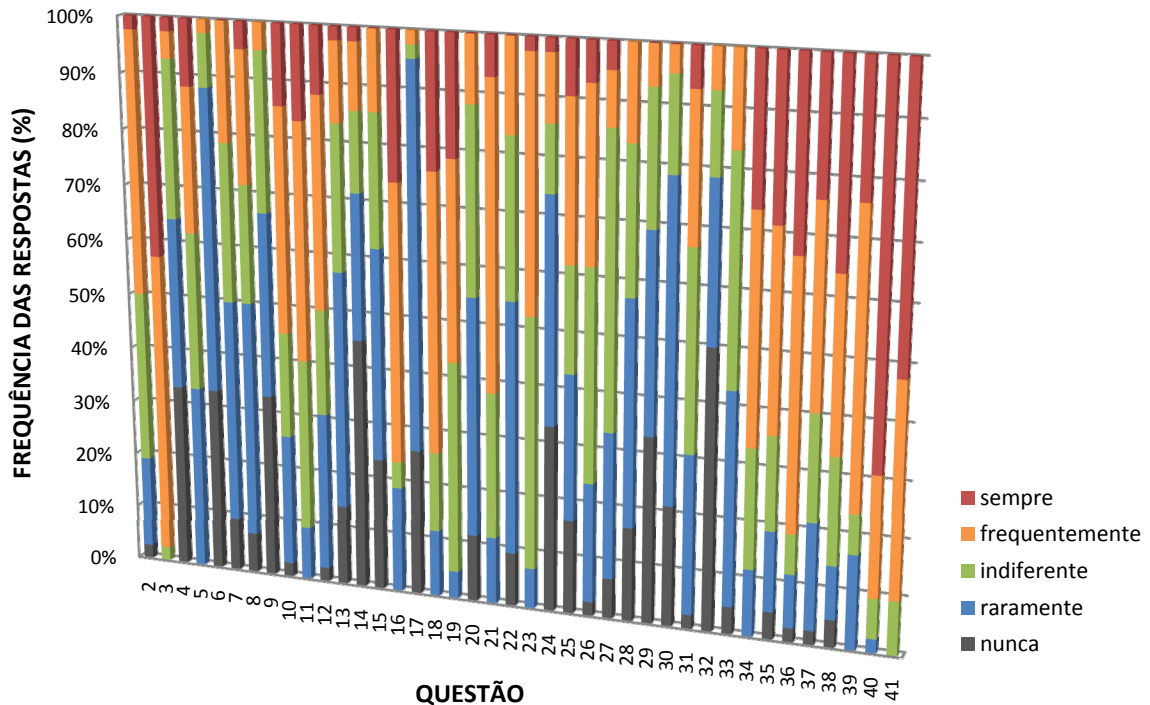


Ilustração 6.6 – Distribuição das frequências das respostas nas questões

Um primeiro aspecto a ser observado é a formação humanista, que no presente estudo se traduz em uma capacidade do indivíduo em interagir de forma equilibrada com seus pares. As respostas obtidas na questão 6 indicam que 88,10% dos acadêmicos nunca ou raramente agem com cautela diante de situações em que se deparem com opiniões de autoridades ou aceitas pela comunidade profissional. Muito embora o perfil arrojado de um inovador sempre apresente uma tendência a desafiar a autoridade

daqueles que detêm o comando das situações ou um pretenso conhecimento mais aprofundado do assunto, o enfoque do trabalho deseja que o acadêmico esteja apto a contribuir com suas opiniões ou sugestões utilizando seu poder de convencimento, fundamentando-se em um adequado embasamento técnico e em uma argumentação convincente, e evitando sempre um confronto ou contraposição direta àquelas opiniões já estabelecidas. Considerando que os entrevistados são acadêmicos, a “autoridade” a que a pergunta se refere é provavelmente associada à figura dos seus professores, e o resultado obtido indica um descrédito ou insatisfação perante o corpo docente, a ponto de contestar a sua opinião ou se opor ao seu posicionamento.

Os aspectos de responsabilidade ética profissional e social foram avaliados pelas questões 39 e 40. Na questão 39, 52,38% e 23,81% dos entrevistados afirmaram, respectivamente, que freqüentemente e sempre se preocupam com os impactos ambientais e sociais de suas ações. Em um direcionamento semelhante, a questão 40 apontou que 69,05% dos respondentes sempre se preocupam com os aspectos éticos da profissão e da sociedade. Muito embora estes resultados tenham sido aparentemente positivos, há de se ressaltar uma tendência atual da mídia em enfatizar a necessidade de reflexão sobre todos os aspectos que envolvem as relações da humanidade com o meio ambiente, e os valores sociais que se encontram em avançado processo de degradação. Portanto, diante desta “pressão psicológica” exercida sobre a sociedade, deve ser considerada uma forte probabilidade de estas respostas refletirem uma necessidade de auto-afirmação e de aceitação pessoal dos respondentes, sem caracterizar a sua verdadeira postura neste enfoque.

No que se refere ao aspecto da formação continuada, avaliado através da questão 37, percebe-se uma distribuição relativamente uniforme de respostas entre os quesitos ‘raramente’ (19,05%), ‘indiferente’ (19,05%), ‘freqüentemente’ (35,71%) e ‘sempre’ (23,81%). Estes percentuais demonstram que o índice de acadêmicos que buscam uma complementação à sua formação curricular não é tão elevado quanto se esperava. Esta constatação pode decorrer da grade curricular do curso de graduação em engenharia, que exige de seus alunos uma carga horária elevada para o cumprimento de todas as atividades demandadas pelas suas atividades. Convém ressaltar que a formação complementar constitui uma importante fonte de aquisição de conhecimento que, no enfoque pretendido, é uma das bases para a formação do perfil profissional.

A questão 11 consulta o acadêmico sobre a sua iniciativa diante de problemas corriqueiros. Embora 30,95% dos entrevistados tenham se manifestado indiferentes a esta posição, pode-se afirmar que este aspecto foi positivo já que a maioria (59,53%) afirma que freqüentemente ou sempre busca novas perspectivas para os problemas com que se depara em suas atividades. Esta busca de novas perspectivas demonstra uma postura de iniciativa, característica em que se faz necessário dispor de criatividade e habilidade em lidar com diversas fontes de informação pela integração de conhecimentos.

Em contrapartida, a questão 2 demonstra que 30,95% dos entrevistados são indiferentes e 47,62% freqüentemente se conformam com as situações enfrentadas nas atividades relacionadas à engenharia. Este posicionamento indica uma tendência dos acadêmicos a não se opor ao sistema hegemônico existente, aceitando as normas e padrões estabelecidos e não apresentando resistência às situações para as quais não tenha pleno domínio técnico. Esta característica subentende um perfil submisso, que não contesta o posicionamento de outros membros de sua equipe de trabalho e, em conseqüência, não contribui para o desenvolvimento de um ambiente de trabalho propício à geração e implementação de novas idéias e opiniões.

É fundamental que um profissional de engenharia seja capaz de executar suas tarefas seguindo uma metodologia de trabalho consistente. O êxito nos seus resultados tem como premissas, dentre outras, uma boa capacidade de organização e ordenação de suas atividades e uma ênfase nos detalhes, já que a soma das pequenas parcelas de seu trabalho é que proporcionará o alcance dos objetivos estabelecidos. Neste íterim, a análise conjunta do resultado obtido nas questões 14 e 22 apontou um aspecto negativo no perfil dos entrevistados. Verifica-se que 71,43% dos entrevistados (questão 14) e 54,76% (questão 22) nunca ou raramente dedicam a devida atenção aos detalhes na execução de suas atividades. Esta postura é surpreendentemente contrária inclusive ao perfil tradicional do engenheiro, profundamente racional e metódico em suas atividades profissionais.

Esta postura acarreta, dentre outras conseqüências, em um forte impacto sobre o trabalho em equipe, que é o principal ponto de convergência do presente estudo. A habilidade dos acadêmicos em atuar em equipes de trabalho interdisciplinares, buscando uma integração de conhecimentos, foi avaliada pelo maior número de questões da escala estabelecida no estudo.

Como ponto de partida para este quesito, na questão 34 foi indagado aos alunos sobre sua preferência em trabalhar em grupo. Para esta pergunta, obtiveram-se percentuais de 40,48% para 'freqüentemente' e 26,19% para 'sempre', confirmando a tendência dos entrevistados em atuar conjuntamente, em oposição a uma postura mais individualista. Esta resposta era esperada, pois durante o curso de graduação é comum a realização de atividades em grupo; porém, estes grupos são geralmente formados somente por alunos do mesmo curso, havendo variação apenas da fase em que cada membro se encontra no fluxograma curricular. A questão 36, por sua vez, demonstra que na atuação em grupo a maioria dos entrevistados (47,62% para 'freqüentemente' e 33,33% para 'sempre') coordena o trabalho de sua equipe monitorando as tarefas delegadas as seus colegas, o que é fundamental para o êxito de uma atividade.

A questão 20 indica que os alunos entrevistados não estão aptos a se relacionar com equipes de trabalho interdisciplinares. Os resultados obtidos nesta pergunta assinalam que 54,76% dos entrevistados nunca ou raramente concordam com o grupo de trabalho em que atuam, e que 33,33% se demonstraram indiferentes a este quesito. Apesar de afirmarem que preferem trabalhar em grupo – conforme verificado na questão 34 – os alunos não se demonstram dispostos a abrir mão de sua opinião em favor de um posicionamento distinto apresentado por outro membro do grupo. Isto evidencia uma incapacidade em lidar com novas idéias, ou com opiniões geradas por indivíduos que apresentem uma maior capacidade técnica em determinados assuntos, o que é muito comum em equipes de trabalho compostas por membros de diversas áreas do conhecimento.

Na atuação em equipe, é desejável que o profissional saiba se posicionar adequadamente em situações de conflito e consiga atuar em equipes que não apresentem o desempenho ou a produtividade desejada. Neste sentido, observa-se na questão 32 que a maioria dos entrevistados (78,57%) mantém distância de colegas que não criam instabilidade, ou seja, que não apresentam iniciativa diante dos problemas enfrentados. Assim, como é característico de indivíduos que se propõem a atuar conjuntamente, sua preferência é por equipes de trabalho compostas por profissionais com postura proativa.

A postura proativa e a habilidade em se comunicar e expressar também são extremamente relevantes na atuação em equipe. Os alunos avaliados demonstraram um

alinhamento com estas posturas, já que 57,14% deles se consideram freqüentemente ou sempre estimulantes (questão 19). Além disso, a questão 41 evidencia que 38,10% e 52,38% dos entrevistados buscam 'freqüentemente' ou 'sempre' expressar suas opiniões e apresentar suas idéias pessoalmente.

O instrumento também buscou obter dos entrevistados sua postura no intercâmbio de conhecimentos com colegas de outras áreas da engenharia. Neste sentido, através da questão 35, a maioria dos entrevistados (35,71% para 'freqüentemente', e 28,57% para 'sempre') afirmou que busca esta troca de conhecimentos, o que é extremamente positivo em uma postura inovadora com o enfoque pretendido. Estes percentuais demonstram uma sensibilidade dos entrevistados em compreender suas limitações técnicas, procurando suporte em colegas que disponham de conhecimentos complementares aos seus.

E, por fim, a visão sistêmica dos entrevistados apresentou uma avaliação positiva, através dos dados extraídos das questões 16 e 38. Na questão 16, percentuais de 50,00% e 26,19% para 'freqüentemente' e 'sempre', respectivamente, apontam que os alunos julgam ter habilidade em lidar simultaneamente com uma ampla gama de idéias e problemas, fato muito comum na profissão da engenharia. Esta habilidade é fundamental na atuação em qualquer processo de trabalho, pois dela decorre o equilíbrio psicológico ao lidar com situações adversas em meio a um ambiente de trabalho conturbado.

A questão 38, por sua vez, indica que 66,66% da amostra freqüentemente ou sempre busca complementar sua formação técnica pelo aperfeiçoamento de seus conhecimentos nas demais áreas científicas, em cultura geral ou em outras fontes de informação. Este é um aspecto positivo no perfil dos entrevistados, haja vista que o desenvolvimento de trabalhos de engenharia está diretamente relacionado a uma diversidade de fatores que, muito embora pareçam ser alheios à técnica ou às metodologias tradicionais, exercem forte influência sobre os resultados obtidos e, principalmente, sobre o êxito no que se refere a uma conduta voltada para a promoção do desenvolvimento social.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A profissão do engenheiro não pode ser encarada apenas como um meio de satisfação de desejos e interesses pessoais, mas sobretudo como um compromisso ético firmado com a sociedade que investiu na formação deste profissional. Por isso não é um exagero afirmar que o engenheiro é um autêntico agente de transformação e de promoção do desenvolvimento social, e que esta atribuição está ao alcance daqueles que exercem sua profissão com espírito ético, transformando o seu ofício em um instrumento a serviço da sociedade.

A fundamentação deste estudo demonstrou que o mercado de trabalho espera do engenheiro uma postura inovadora, explicitada através de atributos que se traduzam em uma formação humanista, atuação pautada na ética e na responsabilidade profissional e social, busca contínua pelo aprimoramento de seus conhecimentos, postura proativa em suas ações, aprimoramento de suas habilidades de atuação em equipe e ampla compreensão e conexão dos elementos que compõem o seu objeto de trabalho. Assim, a inovação pretendida não está diretamente vinculada à criação de novos produtos ou processos, mas se configura através da adoção de uma postura profissional distinta do padrão que se encontra disseminado no mercado de trabalho.

Os resultados obtidos na pesquisa realizada indicam que os entrevistados não possuem um perfil fortemente orientado para a inovação, apresentando uma postura mais conservadora e direcionada à produtividade na realização de suas tarefas. Assim, indicam uma sensível preferência em respeitar as regras e métodos estabelecidos na resolução dos problemas, em oposição a uma postura de enfrentamento que proporciona o embate de idéias e a geração de conhecimento.

A maioria dos entrevistados demonstrou iniciativa ao afirmar que vislumbra novas perspectivas para os problemas com que se depara em suas atividades. Mas, em um direcionamento contrário, apresentam uma tendência a não se opor às concepções existentes, o que restringe sensivelmente sua criatividade e habilidade na busca de novas soluções.

Os alunos apresentaram uma preferência pelo trabalho em equipe, demonstrando interesse na coordenação e condução dos trabalhos, no intercâmbio de conhecimentos com colegas de outras áreas da engenharia, na exposição de suas opiniões pessoalmente, e na aproximação a colegas com postura proativa. Em contrapartida, não se dispõem a abdicar de suas idéias quando estas não estejam alinhadas ao posicionamento do grupo, atitude não desejável para atividades que demandem uma postura de liderança.

Os resultados exprimem uma habilidade dos entrevistados em lidar simultaneamente com uma grande diversidade de informações, o que se traduz em uma boa visão sistêmica. Esta habilidade exige a conjunção de uma ampla gama de conhecimentos, e os entrevistados demonstraram interesse em aprimorar sua formação técnica com a aquisição de conhecimentos oriundos de outras áreas do saber.

Os dados da pesquisa sugerem também um certo descrédito dos entrevistados com relação às opiniões emitidas pelas autoridades, representadas (na interpretação do estudo) pelo corpo docente. Além disso, suas respostas explicitam pouca preocupação com os detalhes envolvidos em suas atividades, em oposição a uma postura característica de um engenheiro.

Deve-se destacar o resultado da questão 17, na qual 95,24% dos acadêmicos afirmaram que nunca ou raramente são coerentes em suas decisões. Este resultado pode ser associado a uma interpretação incorreta da questão; caso contrário, sugere uma possibilidade de comprometimento dos resultados da pesquisa, dado que as respostas apresentadas pelos entrevistados podem não explicitar fielmente a sua opinião.

Entretanto, a confiabilidade dos resultados obtidos neste trabalho é assegurada por estudos e inferências realizadas em outras pesquisas. Como exemplo, cabe citar o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes - ENADE, realizado pelo Ministério da Educação no ano 2005 em diversas instituições de ensino superior do Brasil. Conforme Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Nacionais Anísio Teixeira (2005), no questionário sócio-econômico onde foram consultados os alunos concluintes de engenharia civil sobre a contribuição do curso para desenvolver atuação profissional responsável em relação ao meio-ambiente, obteve-se uma média nacional de 77,50%, que reflete com fidelidade o resultado alcançado na questão 39 do presente estudo, na

qual se verificou que 76,19% dos respondentes avaliam os impactos ambientais e sociais de suas ações e trabalhos.

Em alinhamento ao estudo estão também as constatações obtidas em pesquisas compiladas por Instituto Euvaldo Lodi (2006) onde, na visão de 120 grandes indústrias brasileiras, os engenheiros brasileiros apresentaram uma boa classificação em quesitos relacionados à capacidade de adaptar-se às demandas específicas das empresas e às mudanças do mercado, diagnosticar e solucionar problemas, aplicar técnicas de engenharia e gerir processos. Em contrapartida, estas pesquisas também confirmaram a deficiência destes profissionais em atributos relacionados à capacidade de liderança, domínio em gerenciamento, espírito empreendedor, habilidade para comunicação e conhecimento das áreas correlatas da engenharia.

Na atual realidade do mercado de trabalho, constata-se a necessidade do estudante de engenharia não se limitar a repetir o que está nos livros, sendo capaz de construir conceitos e estabelecer relações, de forma a melhor compreender e explicar propriedades e funções de objetos, situações e fenômenos, para então resolver problemas, criar tecnologia e ampliar o conhecimento científico. Se for estimulado no aluno o senso de espírito crítico necessário para compreender a relação existente entre as disciplinas e conteúdos apresentados e os impactos de sua implementação no contexto social, certamente ele perceberá que a engenharia é muito mais do que a soma de conteúdos e disciplinas isoladas, pois da interdisciplinaridade certamente emergem conhecimentos mais amplos. Este espírito crítico também lhe capacitará a analisar as alternativas técnicas apresentadas pelo aparato ferramental e literário da profissão, e a optar pela utilização de tecnologias que apresentem uma maior eficácia com menor impacto ao meio ambiente e maior sentido de coesão social. Além disso, o ensino deve buscar uma conscientização do aluno acerca do aspecto coletivo de sua futura profissão, das estruturas sociológicas que a compõem e da importância das inter-relações entre os seus membros para a integração dos conhecimentos para o desenvolvimento da engenharia. Estas abordagens lhe permitirão ser um profissional capaz de manusear criticamente o conhecimento adquirido, ampliando-o em um espaço de práticas coletivas na direção de um desenvolvimento social estruturado e condizente com os anseios da humanidade.

O pensamento tradicional transmitido pelo sistema de ensino, orientado apenas pela estrutura tipicamente fechada e normativa, centra-se na análise e no processo e conduz o futuro engenheiro a um modelo de comparação de uma situação ou problema por solucionar a um conjunto de possíveis soluções padronizadas. Ao se deparar com situações inesperadas, espera-se que o aluno estabeleça a maior gama possível de possibilidades com criatividade, pensamento construtivo e uma postura inovadora, sem se limitar apenas ao conjunto limitado de opções existentes. A fim de se fazer o melhor uso das informações disponíveis, os questionamentos devem ser avaliados e ajustados; de qualquer maneira, o resultado sempre será "insuficiente" e exigirá a constante mudança de idéias, métodos e conceitos que antes eram considerados mais adequados. Assim, o futuro engenheiro deve se dispor a mudar a qualquer momento a própria opinião e a dos envolvidos em seu trabalho, para permitir a análise da situação por diferentes ângulos.

Muito embora as diretrizes curriculares nacionais abordem também uma perspectiva humanista no processo de formação dos futuros engenheiros, percebe-se um nítido distanciamento entre teoria e prática no cotidiano das instituições de ensino. Os cursos de Engenharia, em geral, não demonstram um cuidado com a formação multidisciplinar de seus acadêmicos, mantendo uma estrutura curricular e atitudes que contribuem para a manutenção de uma postura profissional individualista. Instigam, desta forma, seus alunos a exercer suas atividades profissionais em uma ótica puramente racional e orientada para resultados materiais, atribuindo um papel secundário – ou nulo – aos aspectos relacionados com as relações entre os profissionais, no que se refere à sua interação para a ampliação e aplicação do conhecimento e à contextualização desta prática com o seu meio social.

É certo que as políticas e condutas profissionais do engenheiro são construídas ao longo de sua atuação no mercado de trabalho. Entretanto, o seu espírito crítico e inovador perante estas relações devem ser estimulados pelo ensino superior. O sistema de ensino de Engenharia precisa se reestruturar, tomar novos rumos, voltando seus olhares para as questões que emergem das interações entre os profissionais da Engenharia e também de sua relação com outros atores sociais. Esta mudança não deve, portanto, se resumir somente ao aparelhamento de laboratórios, à reformulação de currículos e ajuste das estruturas administrativas dos cursos. A mudança no ensino deve estar na direção da inovação obtida pela integração e contextualização dos

conhecimentos, pela interdisciplinaridade, em uma postura crítico-reflexiva, no trabalho coletivo e na participação dos indivíduos naquilo que os afeta. Deve motivar os alunos a buscar conhecimentos relevantes e importantes para o desenvolvimento da profissão e também da sociedade. O futuro engenheiro deve ser orientado a analisar e avaliar o material técnico disponibilizado pela profissão, a refletir sobre essa informação, definindo os valores implicados nela e tomando decisões, reconhecendo sempre que sua própria decisão final está inerentemente baseada em valores e contribuições originados de uma estrutura de pensamento coletivo.

Considerando o ritmo acelerado que o desenvolvimento tecnológico impõe à adaptação cultural da sociedade, há de se dar o merecido destaque à necessidade premente de uma adaptação dos objetivos do sistema de ensino. Como assinala De Masi (2001),

Quando chegam as novidades, mesmo se percebidas de forma imediata como vantajosas, o nosso cérebro não está em condições de se reprogramar em tempo real para acolhê-las e assumi-las como critérios operacionais: é preciso tempo, muitas gerações, para que cada indivíduo e a sociedade no seu conjunto se reformulem, absorvendo as novidades e transformando-as em hábitos. Durante essa fase, freqüentemente muito longa, os indivíduos e a sociedade continuam a administrar os novos tempos com base nos seus velhos modelos cognitivos e comportamentais. Trata-se do fenômeno que os antropólogos chamam de *cultural gap* [...]

Assim, é incompatível com as necessidades atuais da sociedade a alegação de que os cursos superiores têm como obrigação somente transmitir aos seus alunos a formação técnica, não sendo de sua responsabilidade a postura dos profissionais perante o mercado de trabalho e a sociedade. As posturas profissionais e sociais de cada indivíduo são decorrentes de faculdades hereditárias, instintos e experiências acumuladas, que constituem um quadro conceitual próprio, com mecanismos e parâmetros de referência. Este quadro conceitual é alimentado continuamente, e a formação profissional tem a importante função de aguçar o senso crítico do indivíduo, bem como estimular sua capacidade em atuar conjuntamente com outros profissionais na busca de uma coesão social, vista como condição básica para o desenvolvimento de uma sociedade que se encontra imersa em um contexto orientado para uma postura individualista e excludente.

Talvez a chave desta conscientização dos alunos esteja na postura do corpo docente. Observa-se que as instituições de ensino superior despendem esforços para

oferecer aos seus alunos uma formação eminentemente técnica, pois geralmente são subsidiadas por agências de fomento que privilegiam aspectos acadêmicos. Em consequência, incentivam a dedicação integral dos professores às atividades de ensino e pesquisa, privilegiando a produção científica e afastando-os da prática da engenharia e da realidade do mercado de trabalho. Os professores, portanto, tendem a ministrar disciplinas e a desenvolver atividades em formato excessivamente acadêmico, sem a adequada vinculação a um contexto social. A solução para este problema pode estar justamente no modelo de atuação dos professores, os quais devem ser orientados e incentivados a realizar cursos e atividades em parceria com empresas atuantes no mercado de trabalho, fomentando o intercâmbio de conhecimentos e experiências acadêmicas e profissionais. Estas parcerias contribuiriam para trazer os problemas reais para o ambiente de ensino, proporcionando condições mais estimulantes ao aprendizado.

O mercado de trabalho tem demandado diversas iniciativas de fomento de uma nova postura profissional. Dentre as mais bem sucedidas está o Projeto Tuning, uma ação conjunta de entidades de nível superior originado na Europa no ano de 2001, que tem se disseminado pelos continentes através da formação de grupos de trabalho orientados para o desenvolvimento dos estudos nas regiões abrangidas por suas instituições de ensino. O Tuning proporciona um direcionamento para as instituições de ensino superior, através da criação de um entorno de trabalho que disponibilize aos acadêmicos pontos de referência, de compreensão e de confluência.

A criação, a elaboração, a transmissão e a difusão do conhecimento, assim como as demais funções tradicionais das universidades de investigar, de ensinar e de difundir novos conhecimentos, tem lhes outorgado um papel central nesta sociedade do conhecimento. Assim, elas reconhecem cada vez mais seu caráter focado no desenvolvimento social e econômico em muitos âmbitos, sobretudo na formação de pessoal qualificado. Para ocupar um lugar na sociedade do conhecimento a formação de recursos humanos é de suma importância, e o ajuste das profissões às necessidades das sociedades a nível local e global é um elemento de relevância inegável. Por isso, o esforço sistematizado de pensar e repensar juntos o horizonte acadêmico (reconhecimento pela comunidade acadêmica) e profissional (reconhecimento pelos grupos profissionais) é uma das linhas principais do Projeto Tuning. Manter as universidades em diálogo constante com a sociedade, que é uma parte sempre aberta ao futuro, é relevante para qualquer realidade [...] (GONZÁLEZ, WAGENAAR e BENEITONE, 2004, p. 152, tradução nossa)

Apesar desta e de outras iniciativas isoladas, o que se verifica no mercado de trabalho é uma marcante escassez de profissionais aptos a se relacionar adequadamente com suas equipes de trabalho, a desenvolver suas atividades com competência, ética e responsabilidade profissional. A engenharia, orientada por aspectos relacionados à produtividade e ao retorno financeiro, está moldando nos seus profissionais uma tendência de atuação que privilegia o êxito individual em detrimento do coletivo. E, uma vez que na sociedade a interação entre os indivíduos constitui a base de sustentação de sua estrutura, a disseminação ampla e irrestrita deste modelo contribui sensivelmente para um provável colapso dos referenciais de seus integrantes.

O que se deseja, seja do sistema de ensino ou daqueles engenheiros que já exercem sua profissão, é uma reavaliação dos métodos e posturas que orientam a aplicação do seu conhecimento específico. As suas atividades devem privilegiar ações que demandem a coesão entre os membros envolvidos, e o intercâmbio de conhecimentos para a formulação de soluções que, além de atender os objetivos pretendidos, sejam relevantes sob uma perspectiva do desenvolvimento social.

7.1. Recomendações para trabalhos futuros

Considerando a relevância do tema para o desenvolvimento e aprimoramento do ensino de engenharia, convém oferecer algumas sugestões e direcionamentos para pesquisas futuras que possam contribuir para avanços significativos nesta área de pesquisa.

Uma das limitações do presente estudo é a sua realização em um universo reduzido utilizando como amostra alunos do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UFSC. A fim de obter uma avaliação mais abrangente do tema, propõe-se para trabalhos futuros realizar uma abordagem semelhante com acadêmicos de outros cursos de engenharia. Para tanto, faz-se necessária uma reavaliação do instrumento de pesquisa, a fim de suprimir perguntas que não sejam relevantes, adaptar algumas questões e incluir outros tópicos que permitam uma análise mais condizente com o universo da amostra a ser pesquisada.

Outra proposição é a de se utilizar o questionário de auto-avaliação como filtro para a aplicação de uma entrevista semi-estruturada em uma amostra mais restrita, buscando através deste novo instrumento identificar as interpretações e pontos de vista dos respondentes com relação aos temas em estudo. Esta entrevista também poderá apontar com certa precisão o nível de veracidade das respostas fornecidas no questionário pelo entrevistado.

Por fim, considerando que o presente estudo analisou somente o estilo cognitivo dos acadêmicos, sugere-se a realização de uma pesquisa para delinear também o perfil dos engenheiros que estejam em pleno exercício profissional, buscando estabelecer um comparativo entre ambos e avaliando o grau de influência do mercado de trabalho na manutenção ou alteração do estilo cognitivo. Esta pesquisa poderá, inclusive, confirmar ou contrapor os aspectos apontados neste estudo como relevantes para a formação do perfil profissional.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS - ASCE. *The vision for civil engineering in 2025*. Virginia : ASCE, 2007.

AROCENA, R.; SUTZ, J. *Subdesarrollo e innovación: navegando contra el viento*. Madrid: Cambridge University Press, 2003.

ASÍAIN, J. A. S. *La tecnología y la innovación como soporte del desarrollo*. Madrid: COTEC, 2005.

BAZZO, W. A.; COLOMBO, C. R. *Da complexidade no trabalho do engenheiro, o repensar de sua formação*. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, 2001, Porto Alegre. Anais do COBENGE. Porto Alegre: COBENGE, 2001.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. *Ensino de Engenharia: na busca do seu aprimoramento*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. *Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. *Educação tecnológica: enfoques para o ensino de Engenharia*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. *Inovação tecnológica ou Inovação Social?* In: XXXI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, 2003, Rio de Janeiro. XXXI COBENGE, 2003.

BECK, U. *La sociedad del riesgo global*. Barcelona: Siglo Veintiuno de España Editores, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Ensino Superior. *Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em Engenharia*. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/1102Engenharia.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2006.

BRUNALDI, K. R.; Universidade Federal de Santa Catarina. *Comportamento estratégico e estilo cognitivo de dirigentes de pequenas empresas construtoras*. Florianópolis, 2005.

139 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

CASTELLS, P. E. & PASOLA, J. V. *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Edicions UPC, 2003.

COLOMBO, C. R. *A sustentabilidade na formação do engenheiro civil: um vazio que cria limitações na qualidade de vida dos ambientes naturais e construídos*. Florianópolis, 2005. Manuscrito.

DANIEL, J. *Educação e Tecnologia num mundo globalizado*. Brasília: UNESCO, 2003.

DE MASI, D. *O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2001.

ECHEVERRÍA, J. *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Destino, 1999.

ESCRITÓRIO PILOTO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSC (EPEC). *Escritório: valores*. Apresenta a missão, visão e valores do EPEC. Disponível em: <<http://www.epec.ufsc.br>>. Acesso em: 22 março 2006.

FERRAZ, H. *A formação do Engenheiro: um questionamento humanístico*. São Paulo: Ática, 1983.

FOXALL, G. R.; HACKETT, P. M. W. The factor structure and construct validity of Kirton adaption-innovation inventory. *Personality and Individual Differences*, v. 13, n. 9, p. 967-975, 1992.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIMENEZ, F. A. P. Escolhas estratégicas e estilo cognitivo: um estudo de caso com pequenas empresas. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 2, n. 1, p. 27-45, jan/abr 1998.

GIMENEZ, F. A. P. *O estrategista na pequena empresa*. Maringá: [s.n.], 2000.

GONZÁLEZ, J.; WAGENAAR, R.; BENEITONE, P. Tunning – América Latina: un proyecto de las universidades. *Revista Iberoamericana de Educación*. n. 35, p. 151-164, 2004.

HENNIG, G. J.. *Metodologia do ensino de ciências*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2004.

IBARRA, A.; OLIVÉ, L. (Ed.). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2003.

INSTITUTO EUVALDO LODI. NÚCLEO NACIONAL. *Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil / IEL.NC, SENAI.DN*. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ANÍSIO TEIXEIRA. *ENADE 2005: relatório do curso Engenharia (Grupo I) Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Município Florianópolis*. Disponível em <<http://enade2005.inep.gov.br/pdf/5705854205407Civil.pdf>>. Acesso em 18 de junho 2006.

KIRTON, M. J. Adaptors and innovators: a description and measure. *Journal of Applied Psychology*, v. 61, n. 5, p. 622-629, 1976.

KIRTON, M. J. *Kirton adaption-innovation Inventory (KAI) - manual*. 2 ed.; Hatfield: Occupational Research Centre, 1987.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, E. F. *Manual do profissional: introdução à teoria e prática do exercício das profissões do Sistema CONFEA/CREAs*. Florianópolis: Recorde, 1997.

PADILHA, E. *Marketing para engenharia, arquitetura e agronomia*. Brasília: Confea, 2001.

PÉROLA, A. C.; GIMENEZ, F. A. P. *Estratégia em pequenas empresas: uma aplicação dos modelos de Miles e Snow e Kirton nas lojas varejistas dos shopping-centers de Maringá – PR*. In: Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (XXIV ENANPAD). Anais do XXIV ENANPAD. Florianópolis: ENANPAD, 2000.

POSTMAN, N. *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*. São Paulo: Nobel, 1994.

SILVEIRA, P. M. Reflexões sobre o ensino de Engenharia no contexto da evolução tecnológica. *Revista de Ensino de Engenharia*. Brasília, v. 23, n. 1, p. 18-24, 2004.

TIMM, M. I., SCHNAID, F., COSTA, J. C. O perfil do engenheiro e o seu trabalho. **Revista de Ensino de Engenharia**. Brasília, v. 23, n. 1, p. 1-10, 2004.

VICENTE, K. **Homens e máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BAZZO, W. A. et al. (Ed.). *Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)*. Madrid: OEI, 2003.

BUARQUE, C. *Admirável mundo atual: dicionário pessoal dos horrores e esperanças do mundo globalizado*. São Paulo: Geração Editorial, 2001.

CHOMSKY, N.; STEFFAN, H. D. *La Aldea Global*. Buenos Aires: Txalaparta, 1986.

ISAKSEN, S.G.; PUCCIO, G.J., Adaption-Innovation and the Torrance Tests of Creative Thinking: The Level-Style Issue Revisited. *Psychological Reports*, 1988, 63, 659-670.

ISAKSEN, S.G.; KAUFMANN, G., Adaptors and Innovators: Different Perceptions of the Psychological Climate for Creativity. *Studia Psychologica*, 1990, 32, 129-141.

ISAKSEN, S.G.; BABIJ, B.J.; LAUER, K.J., Cognitive Styles in Creative Leadership Practices: Exploring the Relationship between Level and Style. *Psychological Reports*, 2003, 93, 983-994

KAWAMURA, L. K. *Engenheiro: trabalho e ideologia*. São Paulo: Ática, 1981.

KIRTON, M. J. Adaptors and innovators in organizations. *Human Relations*, v. 33, n. 4, p. 213-224, 1980.

KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MURDOCK, M.,; ISAKSEN, S.G.; LAUER, K. J., Creativity Training and the Stability and Internal Consistency of the Kirton Adaption-Innovation Inventory. *Psychological Reports*, 1993, 72, 1123-1130.

REID, H. A. *GNVQ advanced engineering studies: business, society and the environment*. London: Stanley Thornes, 1996.

W.AA. **Innovación tecnológica, universidad y empresa.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de auto-avaliação

:: INSTRUMENTO DE PESQUISA ::

Nome: _____ Data: ____/____/____

É ou já foi membro do EPEC, participando ativamente de suas atividades? () sim () não

Este instrumento de pesquisa busca identificar o estilo das pessoas no que se refere à criatividade, resolução de problemas e tomada de decisões. Seu nome será mantido em sigilo no desenvolvimento e apresentação dos resultados da pesquisa.

Solicito a sua colaboração no preenchimento do quadro abaixo, indicando o grau de dificuldade (ou de facilidade) que seria exigido de você para manter uma imagem, consistente por um longo período de tempo, nos aspectos relacionados a cada um dos itens. Marque com um X a coluna que corresponde à sua opção.

NÃO EXISTE RESPOSTA CORRETA PARA CADA UM DOS ITENS.

Nas suas atividades relacionadas à engenharia, você é uma pessoa que...	nunca	raramente	indiferente	frequente-mente	sempre
1. é paciente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. se conforma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. sempre pensa em uma saída quando em situações difíceis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. gosta de trabalhos detalhados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. prefere criar algo novo ao invés de melhorar algo já existente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. é prudente quando lidando com autoridade ou com opiniões geralmente aceitas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. nunca age sem a devida autoridade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. nunca procura contornar (muito menos quebrar) as regras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. gosta de chefes e padrões de trabalho que são consistentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. esconde idéias até que elas sejam obviamente necessárias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. tem novas perspectivas sobre velhos problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. gosta de mudar rotinas de repente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. prefere que mudanças ocorram gradualmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. é detalhista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. progride lentamente, mas com segurança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. consegue lidar com várias idéias e problemas ao mesmo tempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. é consistente (é coerente em suas decisões)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. é capaz de discordar sozinho(a) de um grupo de superiores ou pessoas de mesmo nível hierárquico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. é estimulante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. concorda facilmente com o grupo de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. tem idéias originais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nas suas atividades relacionadas à engenharia, você é uma pessoa que...	nunca	raramente	indiferente	frequentemente	sempre
22. atenta para todos os pormenores cuidadosamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. gera idéias em profusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. prefere trabalhar em um problema de cada vez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. é metódico(a) e sistemático(a) (tem dificuldade para improvisar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. sempre se arrisca em fazer coisas diferentemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. trabalha sem se desviar do método prescrito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. gosta de impor uma ordem rigorosa nos assuntos sobre seu controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. gosta da proteção de instruções precisas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. se ajusta prontamente ao sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. precisa do estímulo de mudanças freqüentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. prefere colegas que não fazem marolas (não criam instabilidade)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. é previsível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. prefere trabalhar em equipe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. procura trocar informações e conhecimentos com colegas de outras áreas da engenharia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ao delegar tarefas a outros colegas, monitora constantemente o seu desenvolvimento até a obtenção do resultado final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. participa de cursos e atividades de aperfeiçoamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. complementa sua formação com informações de outras áreas do conhecimento (cultura geral, ciências humanas etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. avalia os impactos ambientais e sociais de suas ações e trabalhos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. preocupa-se com os aspectos éticos da profissão e da sociedade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. prefere apresentar suas idéias e opiniões pessoalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

APÊNDICE B – Possibilidades de pontuação das questões

Questão	Pontuação por alternativa marcada				
	nunca	raramente	indiferente	frequentemente	sempre
01	-	-	-	-	-
02	5	4	3	2	1
03	1	2	3	4	5
04	5	4	3	2	1
05	1	2	3	4	5
06	5	4	3	2	1
07	5	4	3	2	1
08	5	4	3	2	1
09	5	4	3	2	1
10	5	4	3	2	1
11	1	2	3	4	5
12	1	2	3	4	5
13	5	4	3	2	1
14	5	4	3	2	1
15	5	4	3	2	1
16	1	2	3	4	5
17	5	4	3	2	1
18	1	2	3	4	5
19	1	2	3	4	5
20	5	4	3	2	1
21	1	2	3	4	5
22	5	4	3	2	1
23	1	2	3	4	5
24	5	4	3	2	1
25	5	4	3	2	1
26	1	2	3	4	5
27	5	4	3	2	1
28	5	4	3	2	1
29	5	4	3	2	1
30	5	4	3	2	1
31	1	2	3	4	5
32	5	4	3	2	1
33	5	4	3	2	1
34	1	2	3	4	5
35	1	2	3	4	5
36	1	2	3	4	5
37	1	2	3	4	5
38	1	2	3	4	5
39	1	2	3	4	5
40	1	2	3	4	5
41	1	2	3	4	5

APÊNDICE C – Gabarito para tabulação dos dados

Questão	Kirton (KA)				Estudo
	SO	E	R	Total	
01				X	
02			X	X	X
03	X			X	
04		X		X	
05	X			X	
06			X	X	X
07			X	X	
08			X	X	
09			X	X	
10			X	X	
11	X			X	X
12	X			X	
13	X			X	
14		X		X	X
15		X		X	
16	X			X	X
17		X		X	
18	X			X	
19	X			X	X
20			X	X	X
21	X			X	
22		X		X	X
23	X			X	
24	X			X	
25		X		X	
26	X			X	
27			X	X	
28		X		X	
29			X	X	
30			X	X	
31	X			X	
32			X	X	X
33			X	X	
34				X	X
35				X	X
36				X	X
37				X	X
38				X	X
39				X	X
40				X	X
41				X	X

APÊNDICE D – Pontuação obtida pelos respondentes

Questão/ Escala	Pontuação obtida pelo respondente													
	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14
01	5	4	3	3	2	2	2	4	4	3	1	3	4	4
02	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
03	2	2	2	3	1	3	2	1	3	3	1	2	2	1
04	3	4	3	3	3	2	3	4	2	3	2	4	5	2
05	1	1	2	2	1	1	3	1	2	2	2	1	1	2
06	2	2	1	2	3	2	3	3	2	3	1	2	4	4
07	2	1	2	3	3	2	1	4	4	2	5	2	4	4
08	3	2	1	3	4	1	2	1	3	3	3	3	1	3
09	5	5	4	4	1	4	4	3	2	3	3	3	5	2
10	4	4	2	4	4	5	3	4	3	3	5	3	5	3
11	2	2	4	3	4	4	2	5	4	2	5	2	4	2
12	3	2	3	1	1	5	2	4	3	2	2	3	1	2
13	3	1	3	4	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
14	3	2	2	4	1	4	2	1	3	2	1	3	1	2
15	2	4	4	5	4	5	4	2	4	3	5	4	5	4
16	2	2	1	1	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2
17	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	2
18	4	3	3	4	5	4	3	4	4	4	5	3	5	2
19	2	3	2	1	2	1	3	2	2	3	2	4	2	2
20	5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	2
21	3	2	2	3	2	2	1	4	2	2	1	3	2	2
22	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	2	3
23	2	2	1	4	1	3	1	2	2	2	1	1	1	2
24	4	1	2	4	1	2	2	1	2	2	2	1	5	1
25	3	3	2	3	4	4	2	2	4	3	4	3	4	2
26	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	4
27	2	3	3	4	2	1	2	2	3	2	3	3	1	2
28	3	3	1	3	1	2	2	1	3	2	1	4	1	2
29	2	2	1	2	2	1	3	1	3	2	1	4	1	3
30	1	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	2
31	1	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1
32	3	2	2	4	1	3	2	2	3	2	3	4	1	2
33	2	4	3	5	5	3	3	5	4	4	5	3	4	3
34	5	4	5	4	1	3	2	5	4	3	5	4	5	2
35	4	3	4	3	2	5	5	4	5	4	5	5	5	4
36	5	5	4	4	4	5	3	5	4	4	4	5	5	2
37	5	3	5	5	1	5	5	2	5	4	5	5	5	4
38	4	4	4	5	2	2	4	4	5	5	4	4	5	4
39	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4
40	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3
41	42	44	40	46	46	52	39	47	46	42	51	42	48	33
Kirton SO	32	30	23	31	23	24	29	26	33	29	25	34	27	33
Kirton E	93	87	78	100	79	91	81	85	95	86	86	91	89	77
Kirton R	60	57	58	63	46	56	54	58	60	55	60	59	66	47
Kirton Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Estudo	5	4	3	3	2	2	2	4	4	3	1	3	4	4

Questão/ Escala	Pontuação obtida pelo respondente													
	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	4	4	3	4	3	3	4	2	2	4	3	2	3	3
03	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4
04	3	2	5	1	1	3	3	1	4	1	2	3	1	2
05	3	3	5	2	3	5	2	3	2	4	4	4	4	2
06	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2
07	3	2	4	2	2	2	3	1	4	1	3	3	2	2
08	2	2	5	2	3	4	4	2	4	2	2	3	1	2
09	1	1	2	2	2	3	2	1	1	3	1	2	1	1
10	4	4	2	4	3	5	4	4	5	4	4	4	2	4
11	4	5	4	2	4	3	4	3	2	5	4	3	4	3
12	2	2	2	3	3	4	4	3	1	4	3	4	5	4
13	2	2	4	2	2	4	3	2	1	4	4	3	3	2
14	2	2	5	2	1	4	4	1	4	1	2	3	1	3
15	2	3	1	4	2	4	4	2	1	2	2	3	3	3
16	2	5	5	5	5	4	4	2	2	5	2	4	3	4
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
18	3	4	4	4	4	4	2	4	5	5	3	4	3	4
19	3	3	5	3	3	4	3	4	3	5	4	4	3	5
20	3	2	1	3	3	3	2	4	2	1	2	3	3	2
21	4	3	2	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4
22	2	3	4	3	2	2	3	2	4	2	3	3	2	3
23	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4
24	2	4	1	4	3	4	2	2	1	3	3	2	1	2
25	3	1	5	3	2	5	3	4	1	4	4	3	3	3
26	3	4	5	4	3	4	2	2	1	5	3	3	3	3
27	2	2	5	3	3	4	3	3	1	4	2	3	3	2
28	4	1	2	2	2	3	4	2	2	1	3	3	1	3
29	2	1	1	1	3	4	3	2	1	2	1	2	1	2
30	2	2	1	1	3	4	2	2	2	1	2	2	2	2
31	4	3	4	4	3	2	3	3	2	2	2	3	5	4
32	1	1	1	2	2	3	1	2	1	3	1	3	1	1
33	2	2	4	3	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3
34	4	4	5	4	4	4	4	2	4	3	5	2	3	4
35	5	4	1	2	4	4	4	4	4	5	3	5	3	4
36	5	4	5	4	4	3	4	4	1	5	2	4	5	4
37	4	2	1	3	3	3	2	4	2	5	2	4	5	3
38	3	4	5	3	4	4	4	3	2	5	3	4	2	3
39	4	3	5	4	4	4	4	2	4	4	2	4	5	4
40	5	5	5	2	4	3	5	5	5	5	3	3	5	5
41	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5
Kirton SO	40	45	47	44	44	50	38	39	30	55	44	46	46	45
Kirton E	18	14	24	17	12	23	23	14	18	13	18	20	12	19
Kirton R	28	25	30	29	32	41	31	27	27	31	25	32	23	26
Kirton Total	86	84	101	90	88	114	92	80	75	99	87	98	81	90
Estudo	58	57	61	53	56	57	57	49	49	64	47	58	53	58

Questão/ Escala	Pontuação obtida pelo respondente													
	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4
03	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4
04	2	4	2	3	2	1	2	3	3	1	1	1	3	1
05	5	4	2	3	4	2	2	2	2	4	5	4	3	2
06	1	1	2	2	4	3	2	2	1	2	2	3	2	3
07	3	3	2	4	4	3	2	3	2	4	4	2	4	2
08	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3	4	3	3	4
09	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	4	3
10	4	4	2	3	2	3	4	2	2	3	4	2	2	5
11	5	4	4	3	2	4	4	4	3	3	3	4	4	5
12	4	4	3	4	5	4	2	2	4	4	2	3	5	3
13	3	3	2	2	2	2	2	2	4	3	1	1	3	2
14	2	4	2	1	2	1	2	3	2	1	1	1	3	1
15	3	2	2	3	1	2	1	2	1	3	1	2	2	4
16	5	4	4	4	4	4	4	5	2	4	2	4	4	4
17	1	2	2	2	4	1	1	1	2	2	2	1	1	2
18	5	4	4	4	2	5	3	5	2	3	4	5	4	2
19	3	3	3	5	2	5	4	4	3	4	3	5	4	4
20	1	3	4	3	4	2	2	3	2	2	2	3	4	3
21	3	4	3	3	4	3	2	5	4	3	2	4	3	4
22	2	4	4	2	4	1	2	3	4	2	2	1	3	3
23	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3
24	5	1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	2	4	2
25	4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	4	2	4	5
26	5	3	4	3	4	3	2	3	2	3	2	4	4	4
27	5	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	1	2	3
28	4	3	1	2	4	4	2	2	2	2	2	1	3	4
29	4	3	1	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	3
30	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2
31	5	4	3	2	2	2	3	5	4	4	2	4	2	3
32	3	1	2	1	1	3	2	4	2	2	1	4	2	4
33	3	3	2	3	2	2	4	3	3	2	2	3	4	3
34	5	4	4	5	5	2	4	4	4	3	5	2	5	3
35	5	2	3	5	5	2	4	4	4	4	2	5	3	3
36	2	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	2	4
37	5	4	3	3	2	3	4	4	4	4	2	5	2	4
38	5	5	3	4	4	4	3	5	4	5	2	4	4	1
39	5	4	4	5	2	5	3	5	4	3	2	4	4	2
40	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4
41	5	3	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	4	4
Kirton SO	57	45	42	42	42	44	38	45	38	44	34	49	46	42
Kirton E	18	23	17	17	21	13	12	17	16	13	13	9	19	20
Kirton R	32	32	28	33	35	30	31	33	24	32	30	29	36	39
Kirton Total	107	100	87	92	98	87	81	95	78	89	77	87	101	101
Estudo	62	58	60	60	58	57	58	68	52	53	48	64	59	56

APÊNDICE E – Distribuição das frequências das respostas nas questões

QUESTÃO 02

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	7	16,67	16,67	19,05
INDIFERENTE	13	30,95	30,95	50,00
FREQUENTEMENTE	20	47,62	47,62	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 03

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
INDIFERENTE	1	2,38	2,38	2,38
FREQUENTEMENTE	23	54,76	54,76	57,14
SEMPRE	18	42,86	42,86	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 04

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	14	33,33	33,33	33,33
RARAMENTE	13	30,95	30,95	64,29
INDIFERENTE	12	28,57	28,57	92,86
FREQUENTEMENTE	2	4,76	4,76	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 05

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	14	33,33	33,33	33,33
INDIFERENTE	12	28,57	28,57	61,90
FREQUENTEMENTE	11	26,19	26,19	88,10
SEMPRE	5	11,90	11,90	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 06

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	14	33,33	33,33	33,33
RARAMENTE	23	54,76	54,76	88,10
INDIFERENTE	4	9,52	9,52	97,62
FREQUENTEMENTE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 07

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	4	9,52	9,52	9,52
RARAMENTE	17	40,48	40,48	50,00
INDIFERENTE	12	28,57	28,57	78,57
FREQUENTEMENTE	9	21,43	21,43	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 08

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	3	7,14	7,14	7,14
RARAMENTE	18	42,86	42,86	50,00
INDIFERENTE	9	21,43	21,43	71,43
FREQUENTEMENTE	10	23,81	23,81	95,24
SEMPRE	2	4,76	4,76	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 09

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	14	33,33	33,33	33,33
RARAMENTE	14	33,33	33,33	66,67
INDIFERENTE	12	28,57	28,57	95,24
FREQUENTEMENTE	2	4,76	4,76	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 10

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	10	23,81	23,81	26,19
INDIFERENTE	8	19,05	19,05	45,24
FREQUENTEMENTE	17	40,48	40,48	85,71
SEMPRE	6	14,29	14,29	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 11

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	4	9,52	9,52	9,52
INDIFERENTE	13	30,95	30,95	40,48
FREQUENTEMENTE	18	42,86	42,86	83,33
SEMPRE	7	16,67	16,67	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 12

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	12	28,57	28,57	30,95
INDIFERENTE	8	19,05	19,05	50,00
FREQUENTEMENTE	16	38,10	38,10	88,10
SEMPRE	5	11,90	11,90	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 13

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	6	14,29	14,29	14,29
RARAMENTE	18	42,86	42,86	57,14
INDIFERENTE	11	26,19	26,19	83,33
FREQUENTEMENTE	6	14,29	14,29	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 14

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	19	45,24	45,24	45,24
RARAMENTE	11	26,19	26,19	71,43
INDIFERENTE	6	14,29	14,29	85,71
FREQUENTEMENTE	5	11,90	11,90	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 15

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	10	23,81	23,81	23,81
RARAMENTE	16	38,10	38,10	61,90
INDIFERENTE	10	23,81	23,81	85,71
FREQUENTEMENTE	6	14,29	14,29	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 16

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	8	19,05	19,05	19,05
INDIFERENTE	2	4,76	4,76	23,81
FREQUENTEMENTE	21	50,00	50,00	73,81
SEMPRE	11	26,19	26,19	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 17

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	11	26,19	26,19	26,19
RARAMENTE	29	69,05	69,05	95,24
INDIFERENTE	1	2,38	2,38	97,62
FREQUENTEMENTE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 18

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	5	11,90	11,90	11,90
INDIFERENTE	6	14,29	14,29	26,19
FREQUENTEMENTE	21	50,00	50,00	76,19
SEMPRE	10	23,81	23,81	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 19

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	2	4,76	4,76	4,76
INDIFERENTE	16	38,10	38,10	42,86
FREQUENTEMENTE	15	35,71	35,71	78,57
SEMPRE	9	21,43	21,43	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 20

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	5	11,90	11,90	11,90
RARAMENTE	18	42,86	42,86	54,76
INDIFERENTE	14	33,33	33,33	88,10
FREQUENTEMENTE	5	11,90	11,90	100,00
Total	42	100,0	100,0	-

QUESTÃO 21

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	5	11,90	11,90	11,90
INDIFERENTE	11	26,19	26,19	38,10
FREQUENTEMENTE	23	54,76	54,76	92,86
SEMPRE	3	7,14	7,14	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 22

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	4	9,52	9,52	9,52
RARAMENTE	19	45,24	45,24	54,76
INDIFERENTE	12	28,57	28,57	83,33
FREQUENTEMENTE	7	16,67	16,67	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 23

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	3	7,14	7,14	7,14
INDIFERENTE	19	45,24	45,24	52,38
FREQUENTEMENTE	19	45,24	45,24	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 24

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	14	33,33	33,33	33,33
RARAMENTE	17	40,48	40,48	73,81
INDIFERENTE	5	11,90	11,90	85,71
FREQUENTEMENTE	5	11,90	11,90	97,62
SEMPRE	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 25

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	7	16,67	16,67	16,67
RARAMENTE	11	26,19	26,19	42,86
INDIFERENTE	8	19,05	19,05	61,90
FREQUENTEMENTE	12	28,57	28,57	90,48
SEMPRE	4	9,52	9,52	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 26

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	9	21,43	21,43	23,81
INDIFERENTE	16	38,10	38,10	61,90
FREQUENTEMENTE	13	30,95	30,95	92,86
SEMPRE	3	7,14	7,14	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 27

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	3	7,14	7,14	7,14
RARAMENTE	11	26,19	26,19	33,33
INDIFERENTE	22	52,38	52,38	85,71
FREQUENTEMENTE	4	9,52	9,52	95,24
SEMPRE	2	4,76	4,76	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 28

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	7	16,67	16,67	16,67
RARAMENTE	17	40,48	40,48	57,14
INDIFERENTE	11	26,19	26,19	83,33
FREQUENTEMENTE	7	16,67	16,67	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 29

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	14	33,33	33,33	33,33
RARAMENTE	15	35,71	35,71	69,05
INDIFERENTE	10	23,81	23,81	92,86
FREQUENTEMENTE	3	7,14	7,14	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 30

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	9	21,43	21,43	21,43
RARAMENTE	24	57,14	57,14	78,57
INDIFERENTE	7	16,67	16,67	95,24
FREQUENTEMENTE	2	4,76	4,76	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 31

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	12	28,57	28,57	30,95
INDIFERENTE	15	35,71	35,71	66,67
FREQUENTEMENTE	11	26,19	26,19	92,86
SEMPRE	3	7,14	7,14	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 32

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	21	50,00	50,00	50,00
RARAMENTE	12	28,57	28,57	78,57
INDIFERENTE	6	14,29	14,29	92,86
FREQUENTEMENTE	3	7,14	7,14	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 33

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	2	4,76	4,76	4,76
RARAMENTE	16	38,10	38,10	42,86
INDIFERENTE	17	40,48	40,48	83,33
FREQUENTEMENTE	7	16,67	16,67	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 34

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	5	11,90	11,90	11,90
INDIFERENTE	9	21,43	21,43	33,33
FREQUENTEMENTE	17	40,48	40,48	73,81
SEMPRE	11	26,19	26,19	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 35

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	2	4,76	4,76	4,76
RARAMENTE	6	14,29	14,29	19,05
INDIFERENTE	7	16,67	16,67	35,71
FREQUENTEMENTE	15	35,71	35,71	71,43
SEMPRE	12	28,57	28,57	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 36

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	4	9,52	9,52	11,90
INDIFERENTE	3	7,14	7,14	19,05
FREQUENTEMENTE	20	47,62	47,62	66,67
SEMPRE	14	33,33	33,33	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 37

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	1	2,38	2,38	2,38
RARAMENTE	8	19,05	19,05	21,43
INDIFERENTE	8	19,05	19,05	40,48
FREQUENTEMENTE	15	35,71	35,71	76,19
SEMPRE	10	23,81	23,81	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 38

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
NUNCA	2	4,76	4,76	4,76
RARAMENTE	4	9,52	9,52	14,29
INDIFERENTE	8	19,05	19,05	33,33
FREQUENTEMENTE	13	30,95	30,95	64,29
SEMPRE	15	35,71	35,71	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 39

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	7	16,67	16,67	16,67
INDIFERENTE	3	7,14	7,14	23,81
FREQUENTEMENTE	22	52,38	52,38	76,19
SEMPRE	10	23,81	23,81	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 40

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
RARAMENTE	1	2,38	2,38	2,38
INDIFERENTE	3	7,14	7,14	9,52
FREQUENTEMENTE	9	21,43	21,43	30,95
SEMPRE	29	69,05	69,05	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

QUESTÃO 41

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
INDIFERENTE	4	9,52	9,52	9,52
FREQUENTEMENTE	16	38,10	38,10	47,62
SEMPRE	22	52,38	52,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

APÊNDICE F – Distribuição das freqüências das respostas nas escalas

KIRTON (KA) - SO

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
30,00	1	2,38	2,38	2,38
33,00	1	2,38	2,38	4,76
34,00	1	2,38	2,38	7,14
38,00	3	7,14	7,14	14,29
39,00	2	4,76	4,76	19,05
40,00	2	4,76	4,76	23,81
42,00	7	16,67	16,67	40,48
44,00	6	14,29	14,29	54,76
45,00	4	9,52	9,52	64,29
46,00	6	14,29	14,29	78,57
47,00	2	4,76	4,76	83,33
48,00	1	2,38	2,38	85,71
49,00	1	2,38	2,38	88,10
50,00	1	2,38	2,38	90,48
51,00	1	2,38	2,38	92,86
52,00	1	2,38	2,38	95,24
55,00	1	2,38	2,38	97,62
57,00	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

KIRTON (KA) – E

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
9,00	1	2,38	2,38	2,38
10,00	2	4,76	4,76	7,14
11,00	1	2,38	2,38	9,52
12,00	4	9,52	9,52	19,05
13,00	6	14,29	14,29	33,33
14,00	3	7,14	7,14	40,48
15,00	4	9,52	9,52	50,00
16,00	2	4,76	4,76	54,76
17,00	4	9,52	9,52	64,29
18,00	4	9,52	9,52	73,81
19,00	3	7,14	7,14	80,95
20,00	2	4,76	4,76	85,71
21,00	1	2,38	2,38	88,10
23,00	4	9,52	9,52	97,62
24,00	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

KIRTON (KAI) – R

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
23,00	3	7,14	7,14	7,14
24,00	2	4,76	4,76	11,90
25,00	3	7,14	7,14	19,05
26,00	2	4,76	4,76	23,81
27,00	3	7,14	7,14	30,95
28,00	2	4,76	4,76	35,71
29,00	4	9,52	9,52	45,24
30,00	4	9,52	9,52	54,76
31,00	4	9,52	9,52	64,29
32,00	6	14,29	14,29	78,57
33,00	4	9,52	9,52	88,10
34,00	1	2,38	2,38	90,48
35,00	1	2,38	2,38	92,86
36,00	1	2,38	2,38	95,24
39,00	1	2,38	2,38	97,62
41,00	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

KIRTON (KAI) - TOTAL

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
75,00	1	2,38	2,38	2,38
77,00	2	4,76	4,76	7,14
78,00	2	4,76	4,76	11,90
79,00	1	2,38	2,38	14,29
80,00	1	2,38	2,38	16,67
81,00	3	7,14	7,14	23,81
84,00	1	2,38	2,38	26,19
85,00	1	2,38	2,38	28,57
86,00	3	7,14	7,14	35,71
87,00	5	11,90	11,90	47,62
88,00	1	2,38	2,38	50,00
89,00	2	4,76	4,76	54,76
90,00	2	4,76	4,76	59,52
91,00	2	4,76	4,76	64,29
92,00	2	4,76	4,76	69,05
93,00	1	2,38	2,38	71,43
95,00	2	4,76	4,76	76,19
98,00	2	4,76	4,76	80,95
99,00	1	2,38	2,38	83,33
100,00	2	4,76	4,76	88,10
101,00	3	7,14	7,14	95,24
107,00	1	2,38	2,38	97,62
114,00	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

ESTUDO

Pontuação	Frequência	%	% válido	% acumulado
46,00	1	2,38	2,38	2,38
47,00	2	4,76	4,76	7,14
48,00	1	2,38	2,38	9,52
49,00	2	4,76	4,76	14,29
52,00	1	2,38	2,38	16,67
53,00	3	7,14	7,14	23,81
54,00	1	2,38	2,38	26,19
55,00	1	2,38	2,38	28,57
56,00	3	7,14	7,14	35,71
57,00	5	11,90	11,90	47,62
58,00	8	19,05	19,05	66,67
59,00	2	4,76	4,76	71,43
60,00	5	11,90	11,90	83,33
61,00	1	2,38	2,38	85,71
62,00	1	2,38	2,38	88,10
63,00	1	2,38	2,38	90,48
64,00	2	4,76	4,76	95,24
66,00	1	2,38	2,38	97,62
68,00	1	2,38	2,38	100,00
Total	42	100,00	100,00	-

APÊNDICE G – Médias estatísticas dos escores

Parâmetro	Kirton (KA)				Estudo
	SO	E	R	Total	
N	42	42	42	42	42
Média	43,79	16,05	29,76	89,60	56,88
Mediana	44,00	15,50	30,00	88,50	58,00
Moda	42,00	13,00	32,00	87,00	58,00
Desvio padrão	5,32	3,96	4,15	8,80	5,08
Mínimo	30,00	9,00	23,00	75,00	46,00
Máximo	57,00	24,00	41,00	114,00	68,00