



Um Método para o Diagnóstico das Habilidades Gerenciais de Egressos em Engenharia como Subsídio ao Aperfeiçoamento de Projetos Pedagógicos no Escopo da Gestão: Um Estudo de Caso

Amanda Martins Cordeiro¹; Nélio Benedito Fleury²;
Leonardo Guerra de Rezende Guedes, Dr.³

¹amandamartinscordeiro@gmail.com, EEC/PUC Goiás, Brasil

²neliofleury@brturbo.com.br, ABEE-GO, Brasil

³contato@leonardoguedes.com, EMC/UFG, Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de diagnóstico da maturidade em gestão (presente e requerida) para o exercício das funções de direção, supervisão e gerência típicas de empresas de Engenharia a partir da avaliação das habilidades gerenciais técnicas, pessoais e administrativas dos profissionais e da identificação do grau de estímulo e de produtividade presentes nos ambientes de trabalho específicos das empresas. Esta proposta de diagnóstico pretende gerar informação orientadora ao aperfeiçoamento dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia, especificamente quanto à formação do Engenheiro para gestão em sua área de atuação. A definição (i) das habilidades dos gerentes, (ii) das ações que caracterizam estas habilidades e (iii) quais e o quanto destas ações são necessárias e imprescindíveis para motivar ou otimizar uma equipe, dado um certo ambiente de trabalho, e estabelece parâmetros e, em consequência, uma “estimação paramétrica” das ações que determinam o grau das habilidades gerenciais técnicas, pessoais e administrativas. Logo, podem-se estabelecer as ações pedagógicas específicas que desenvolvam as habilidades individuais de cada aluno rumo ao sucesso da gestão em Engenharia.

Palavras-chave: Projeto Pedagógico, Desenvolvimento de Habilidades, Maturidade Gerencial, *Soft-skills*.

Abstract

This paper proposes a diagnosis of maturity in management (present and required) for the exercise of management functions, typical supervision and management of engineering companies from the evaluation of technical management skills, personal and administrative professionals and identification the degree of stimulation and productivity present in specific working environments of enterprises. This proposal aims to generate diagnostic information guiding the improvement of pedagogical projects of engineering courses, specifically regarding the formation of the engineer to management in its area of operation. The definition (i) the skills of managers, (ii) the actions that characterize these skills and (iii) what and how much of these actions are necessary and essential to motivate or optimize a team, given a certain workplace, and establishes parameters and consequently a “parameter estimation” of shares that determine the degree of technical management skills, personal and administrative. Soon we can establish the specific pedagogical actions that develop the individual skills of each student to success in engineering management.

Keywords: Pedagogical Design, Development Skills, Managerial Maturity, *Soft-skills*.

Resumen

Este trabajo propone un diagnóstico de la madurez en la gestión (presente y necesaria) para el ejercicio de las funciones típicas de dirección, supervisión y gestión de empresas de Ingeniería a partir de la evaluación de las habilidades gerenciales técnicas, personales y administrativas de los profesionales y de la identificación del grado de estimulación y de la productividad presente en los entornos de trabajo específicos de las empresas. Esta propuesta de diagnóstico tiene como objetivo generar información que guíe hacia el mejoramiento de los proyectos pedagógicos de los cursos de Ingeniería, específicamente en relación a la formación del Ingeniero para la gestión en su área de actuación. La definición (i) de las habilidades de los gerentes, (ii) de las acciones que caracterizan a estas habilidades y (iii) cuales y cuántas de estas acciones son necesarias e imprescindibles para motivar u optimizar un equipo, dado un determinado lugar de trabajo, y establece parámetros y, como consecuencia, una “estimación de parámetros” de las acciones que determinan el grado de las habilidades de la gestión técnica, personal y administrativa. Después pueden establecerse las acciones pedagógicas específicas que desarrollen las habilidades individuales de cada estudiante para el éxito en la gestión de la Ingeniería.

Palabras claves: Proyecto Pedagógico, Desarrollo de Habilidades, Madurez de Gestión, Soft-skills.

1. Introdução

Os processos de formulação dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia devem passar a consideram também, mas não somente, as percepções e necessidades do ambiente de exercício profissional, no qual as empresas de Engenharia já perceberam a importância desses projetos como sendo elementos edificadores inclusive de suas estratégias. Para o atendimento do volume e diversidade da demanda por novos produtos ou serviços, as empresas de Engenharia se veem obrigadas a buscar egressos dos cursos de Engenharia com determinadas habilidades gerenciais em certos graus de intensidade, prática esta até então relevada por grande parte de seus gestores.

A velocidade no atendimento ao mercado, e sua diversidade, têm forçado as empresas de Engenharia à formação de equipes gerenciais que respondam imediatamente às inovações tecnológicas e às solicitações por produtos e serviços com qualidade, além de exigir alianças com outras empresas para o atendimento de demandas e de suas deficiências. Neste aspecto, também se faz necessário o olhar da academia quanto ao aperfeiçoamento de seus Projetos Pedagógicos, tanto quanto conteúdo, quanto em metodologias de ensino.

As empresas de Engenharia devem observar atentamente as inovações tecnológicas, as demandas de mercados e a produtividade necessária às exigências mercadológicas, adequando assim sua cultura organizacional, ajustando seus recursos humanos dentro de suas habilidades e buscando a produtividade dentro de um ambiente estimulante e de satisfação aos seus funcionários.

Assim, para a exemplificação do método adiante proposto, desenvolveu-se um estudo de caso questionando quais são as perspectivas das empresas de Engenharia em um mundo em mudanças com relação ao seu quadro de pessoal, à correta aplicação de suas habilidades gerenciais, sejam estas administrativas, pessoais ou técnicas e sua distribuição nos diversos níveis gerenciais (direção, supervisão e gerência/chefia). Isto tem como finalidade subsidiar os colegiados de Cursos de Engenharia na formulação de aperfeiçoamento de seus processos pedagógicos, mais especificamente no campo da gestão em Engenharia e do desenvolvimento das habilidades gerenciais dos respectivos egressos.

O presente trabalho apresenta o resultado da avaliação da maturidade em gestão presente e a requerida para o exercício das funções de direção, supervisão e gerência/chefia típicas de empresas de Engenharia a partir da avaliação das habilidades gerenciais técnicas, pessoais e administrativas dos profissionais e da identificação do grau de estímulo e de produtividade presentes nos ambientes de trabalho específicas das empresas. O exercício da definição das habilidades dos gerentes, das ações que caracterizam estas habilidades e quais destas ações são necessárias e até imprescindíveis para motivar uma equipe, dado um certo ambiente de trabalho, estabelece parâmetros e em consequência uma “estimação paramétrica” das ações que determinam

o grau das habilidades gerenciais técnicas, pessoais e administrativas. Logo, podem-se estabelecer as ações específicas que valorizem as habilidades individuais de cada profissional rumo ao sucesso da empresa.

2. Fundamentação Teórica

A promoção de uma adaptabilidade organizacional pode ser efetiva ao se utilizar culturas fortes que se baseiam em normas de criatividade, inovação e mudança. Os administradores podem diagnosticar e gerir as culturas em suas organizações, mas para fazer isto se requer uma ênfase no entendimento das normas e valores que operam dentro da organização e na apreciação da psicologia do controle social. É imprescindível, portanto, ter retornos tanto dos supervisores em relação aos seus funcionários, quanto o contrário: dos subordinados com relação aos seus gerentes. Apresentam-se, portanto, algumas possíveis perguntas:

- Qual das ações gerenciais de uma organização de tecnologia é a mais indicada ao indivíduo que gerencia, supervisiona ou dirige determinada área da empresa?
- Qual dos profissionais está mais apto a empreender determinada ação gerencial em organização de Engenharia Elétrica?
- Qual ação e advinda de qual profissional estimula a empresa?
- Ao gerente detentor de determinada habilidade é possível tal ação?

Nesse sentido, o presente trabalho propõe inicialmente apresentar e discutir alguns métodos de estimação em alguma classe de modelos de resposta ao item estudados em Damando (2004) [1] e aplicados em Ribeiro (2006) [2], e posteriormente uma vez conhecidas as habilidades dos indivíduos, parametrizá-las e estabelecer quais ações são indicadas a cada profissional para o exercício de sua atividade gerencial, a partir do estudo apresentado em Cordero *et. al* (2004) [3]. Basicamente, nos métodos da Teoria da Resposta ao Item (TRI), existem dois tipos de parâmetros que os caracterizam, a saber itens, relacionados às ações e habilidades ou proficiências, relacionadas aos indivíduos. Quando se está à frente de situações na qual se conhecem os parâmetros dos itens, ou seja, quando é possível estabelecer qual é a importância de determinada ação, é estatisticamente possível classificar e selecionar estes indivíduos desde que se tornem conhecidas as habilidades individuais.

As respostas às perguntas acima serão obtidas se a organização a ser otimizada, possuir banco de itens calibrados com as habilidades individuais de seus gerentes, supervisores e diretores, classificadas e estimadas. O processo de estimação das habilidades é simples, uma vez que é fácil programar a escala na qual os parâmetros (ações ou habilidades) são estimados. A estimativa da escala dos parâmetros é determinada pelo conhecimento da escala na qual os parâmetros conhecidos foram estimados. Assim, elimina-se o problema da indeterminação do modelo [4]. O problema de não-identificabilidade reside no fato de que diferentes valores dos parâmetros podem levar a um mesmo valor da verossimilhança, o que, fatalmente, compromete o processo de obtenção das estimativas [5].

Na análise das habilidades gerenciais técnicas, pessoais e administrativas para direção, supervisão e gerência em Engenharia, parte-se da premissa que o número de habilidades é finito, e supõe-se que as habilidades são parâmetros fixos (no sentido de serem conhecidas). De qualquer forma, mesmo não conhecendo todas as verdadeiras habilidades do indivíduo, estas possuem uma distribuição de probabilidade associada à população da qual os indivíduos foram selecionados. Estando as habilidades gerenciais mapeadas e parametrizadas, é possível estabelecer ações principais como motivar uma equipe desestimulada, ou aumentar a produtividade de uma equipe já estimulada [3].

Considerando que as habilidades dos gerentes influem diretamente no ambiente de trabalho e no desempenho dos subordinados, torna-se importante encontrar formas de gerir estes recursos humanos no exercício da gestão. Se o corpo de gestores estiver mapeado e parametrizado em suas habilidades, em quais ações precisa-se ênfase ou desvanecimento, tende-se ao sucesso operacional na empresa. Assim, o mapeamento e a parametrização das ações e habilidades, devidamente ajustado (equalizado) para cada nível de decisão

(direção, supervisão ou gerencial), e especificamente para as empresas em Engenharia Elétrica, constitui a proposta desse trabalho, que tem por base o método proposto por Ribeiro (2006) [2] para avaliar a maturidade gerencial a partir da percepção dos subordinados, dados quesitos de ambiente que identificam motivação e produtividade.

2.1. Avaliação da Maturidade

Utilizar-se-á o modelo logístico de um parâmetro (Modelo de Rasch) dado pela Equação 1 e que relaciona a probabilidade de pleno atendimento a um item $P_i(\theta)$, o grau de importância deste item b_i e a habilidade θ do gerente da organização para executar a ação relativa ao item i [4].

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + \exp(b_i - \theta)} \quad (1)$$

Quanto maior a habilidade do agente na modalidade para o pleno atendimento do item, maior será a probabilidade que ele o atenda (acertar o item). Por outro lado, sendo a habilidade constante, quanto maior for a importância do item para a identificação (caracterização) da maturidade, menor será a probabilidade de que ela o atenda plenamente. Em outras palavras, se o agente atendeu 100% do item i é porque sua habilidade θ excedeu à dificuldade b_i do item i . Reversamente, se errou, é porque sua habilidade θ foi inferior à dificuldade b_i do item i . A estimação da habilidade θ é feita considerando a probabilidade $P_i(\theta)$, acerto ou erro, e a dificuldade b_i do item i , e encontrando o valor da habilidade θ que equilibre essa relação.

2.2. Caracterização das Habilidades Gerenciais Administrativas, Técnicas e Pessoais

A partir de um estudo desenvolvido por Cordero *et. al* (2004) [3], destacamos a relação entre as habilidades gerenciais administrativas, técnicas e pessoais e a produtividade em empresas de tecnologia a partir de um ambiente de trabalho mais ou menos motivante. Considerando-se os ambientes de Engenharia estudados, existem duas questões críticas a serem tratadas: (i) a maximização do desempenho dos profissionais; e (ii) a maximização da satisfação no trabalho desses profissionais. Através da Análise de Componentes Principais, foram destacados três fatores principais e os carregamentos dos itens que os caracterizam:

- O primeiro fator foi chamado de habilidades administrativas, pois os indicadores caracterizando esse fator sugerem liderança, processos e habilidades organizacionais;
- O segundo fator foi chamado habilidades técnicas, pois os indicadores sugerem habilidades científicas e de Engenharia;
- O terceiro fator foi chamado habilidades pessoais, pois os indicadores que caracterizam esse fator sugerem habilidades motivacionais e nas relações humanas.

Portanto, três fatores foram computados para proporcionar as medidas de habilidades dos gerentes feitas por seus subordinados, ambiente estimulante e produtividade e satisfação, conforme os Quadros 1, 2 e 3:

Quadro 1. Fatores de habilidades dos gerentes, itens (ações) e carregamentos [3].

Itens (ações características)	ADM	TEC	PES
Elabora uma boa visão de oportunidades/ inovações para o grupo e para a companhia	0,90	-0,05	-0,02
Atua como facilitador para grandes mudanças que ocorrem no grupo e/ou na companhia	0,87	-0,03	-0,02
Comunica as prioridades estratégicas de sua divisão/grupo/departamento	0,85	-0,07	-0,02
Comunica os objetivos dos programas de desenvolvimento da equipe	0,78	-0,03	0,07
Consegue recursos necessários para a equipe	0,77	0,06	-0,07
Encontra problemas relevantes para a equipe trabalhar neles	0,77	0,21	-0,15
É porta-voz de seu time para o resto da companhia	0,76	0,06	0,00
Defende os projetos da equipe	0,71	0,05	0,09
Promove um senso de compromisso aos programas/projetos dos grupos	0,69	0,05	0,17
Identifica e coopta/absorve indivíduos criativos para a equipe	0,68	0,09	0,05
Administra as relações entre sua equipe e as demais equipes	0,57	-0,02	0,25
Fomenta e estabelece boas relações entre membros de sua equipe e os de outras unidades	0,56	0,03	0,23
Cria o clima produtivo necessário para a condução das tarefas	0,51	0,04	0,37
Cria uma organização produtiva informal entre os membros da equipe	0,48	0,02	0,35
Conduz planos e cronogramas necessários	0,46	0,15	0,17
É um mentor para sua equipe técnica	0,37	0,32	0,25
Apresenta boas ideias de como realizar tarefas na sua área de atuação específica	0,01	0,91	-0,01
Apresenta conhecimento sobre as informações relevantes ao trabalho de cada membro equipe	0,03	0,90	-0,03
Tem um bom entendimento das técnicas e métodos aplicados em seu trabalho	-0,03	0,85	0,06
Promove incentivo e encorajamento para as tarefas realizadas pela equipe	-0,08	0,12	0,90
Promove reconhecimento por uma tarefa bem realizada	0,00	0,05	0,84
Promove o entusiasmo pelo trabalho de forma lúcida (com bom senso)	0,26	0,14	0,53
Faz cada membro da equipe compreender seu papel	0,29	0,00	0,52
Possui sensibilidade e discernimento das diferenças individuais	0,24	-0,02	0,52
Conduz pessoas a trabalharem bem juntas	0,34	0,05	0,49
Promove avaliações críticas buscando o bom e o factível/realizável	0,30	0,26	0,33

Quadro 2. Ambiente de trabalho estimulante, itens (ações) e carregamentos [3].

Itens (o trabalho fornece estas oportunidades ao profissional técnico...)	Ambiente de trabalho estimulante
Trabalhar em problemas difíceis e/ou desafiadores	0,71
Curtir seu trabalho e esperar por ele todos os dias	0,71
Trabalhar em tarefas/missões que são degraus para tarefas/missões ainda melhores	0,70
Ver ser construída sua própria reputação/respeito profissional dentro da companhia	0,70
Ter um elemento de variação e/ou aventura no trabalho	0,68
Ter liberdade para conduzir/realizar suas próprias ideias	0,66
Ter a responsabilidade de iniciar novas atividades/tarefas/missões	0,65
Desenvolver e/ou aprender novos conhecimentos e habilidades	0,65
Ser avaliado na proporção com que contribui para seu time/grupo/companhia	0,63
Trabalhar em problemas de grande importância para a companhia	0,60
Ter objetivos claros a partir dos quais pode nortear seu trabalho	0,60
Utilizar seus conhecimentos e/ou suas habilidades atuais	0,58
Trabalhar com colegas com alta competência técnica	0,55

Quadro 3. Satisfação no trabalho, itens e carregamentos [3].

Itens (os profissionais técnicos estão satisfeitos com...)	Satisfação no Trabalho
Emprego atual	0,82
Grupo de trabalho	0,72
Laboratório	0,68
Progresso em suas carreiras	0,62
Supervisores	0,60
A empresa	0,59
Progresso em suas atribuições principais	0,49

O estudo realizado mostra como os gerentes de projetos em tecnologia podem contribuir para essa maximização de desempenho e satisfação dos profissionais em tecnologia. Assume-se que gerentes sejam capazes de utilizar suas habilidades para promover um ambiente de trabalho estimulante. Assim, algumas hipóteses quanto à utilização dos três tipos de habilidades de gerentes foram validadas conforme apresentado na Figura 1, onde a direção de influência é a seguinte: ▲(positiva), ▼(negativa) e ► (neutra).

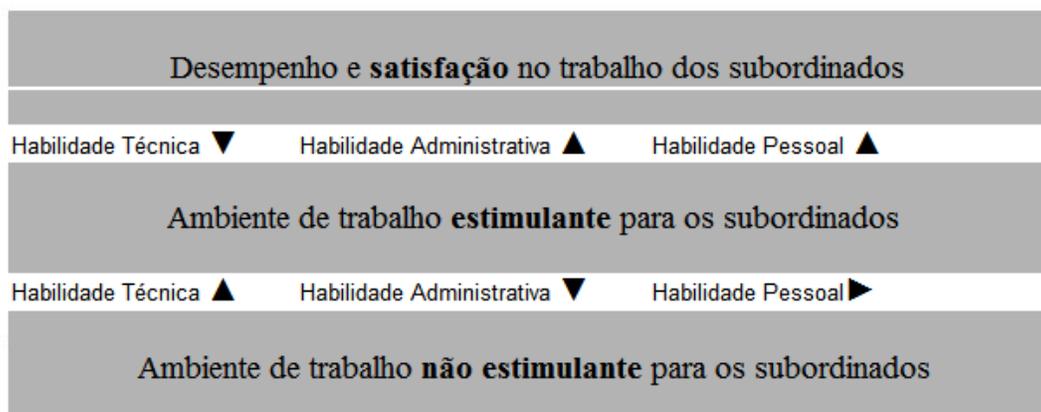


Figura 1. Desempenho e satisfação no trabalho dos subordinados. Fonte: Adaptado de Cordero et. al (2004) [3].

Hipótese T (Técnicas): Habilidades técnicas envolvem conhecimento de uma disciplina e somam-se a essas a familiaridade e competência no uso de técnicas e ferramentas da disciplina;

- Hipótese 1 (T): Espera-se um relacionamento positivo entre as habilidades técnicas dos gerentes e o ambiente de trabalho estimulante da sua equipe.
- Hipótese 2 (T): Quanto mais a equipe é provida de um ambiente de trabalho estimulante, menos positivo será o relacionamento entre as habilidades técnicas dos gerentes e o desempenho e satisfação da equipe.

Hipótese P (Pessoais): Habilidades pessoais envolvem relacionamento efetivo com outras pessoas, a influência e a capacidade de prover suporte emocional;

- Hipótese 1 (P): Espera-se um relacionamento positivo entre as habilidades pessoais dos gerentes e o ambiente de trabalho estimulante da sua equipe.
- Hipótese 2 (P): Quanto mais a equipe é provida de um ambiente de trabalho estimulante, menos positivo o relacionamento entre as habilidades pessoais do gerente e o desempenho e satisfação da equipe.

Hipótese A (Administrativas): Habilidades administrativas envolvem agir e ter clareza sobre os objetivos organizacionais que precisam ser atingidos, que recursos são necessários e como esses recursos podem ser estruturados;

- Hipótese 1 (A): Espera-se um relacionamento positivo entre as habilidades administrativas dos gerentes e o ambiente de trabalho estimulante da sua equipe.
- Hipótese 2 (A): Quanto mais a equipe é provida de um ambiente de trabalho estimulante, mais positivo o relacionamento entre as habilidades administrativas dos gerentes e o desempenho e satisfação da equipe.

É importante ressaltar que satisfação no trabalho está diretamente relacionado à produtividade do subordinado [6]. Ademais, dentre os resultados da pesquisa de Cordero *et. al* (2004) [3], destacam-se:

- Os gerentes usam suas habilidades técnicas, mas em particular pessoais e administrativas para ajudar sua equipe a ter um ambiente de trabalho mais estimulante;
- Os gerentes devem ter cuidado ao tentar substituir a falta de estímulo técnico adequado do ambiente de trabalho pelas suas habilidades, correndo o risco de diminuir o potencial de inovação e utilidade dos seus subordinados; e
- Os gerentes podem agravar a falta de estímulo administrativo no ambiente de trabalho se usarem essas habilidades para tentarem “impor” uma estrutura de tarefas para membros da equipe que já possui.

3. Estudo de Caso: Engenharia Elétrica em Goiás

A presente proposta considerou que a maturidade pode ser avaliada a partir do grau de presença de determinados fatores e seus devidos carregamentos (pesos) para caracterização da maturidade (Quadro 1). Chamamos a isso “grau de maturidade”. Assim, para o cálculo do grau de maturidade tomamos o método proposto por Ribeiro (2006) [2] e aplicamos o Modelo Logístico de *Rasch* (Equação 1). Como aplicação deste método, sugere-se algumas dicas para melhorar utilização de habilidades:

- Para que as habilidades técnicas sejam melhor aplicadas, os supervisores não devem tentar interferir na execução das tarefas dos seus subordinados que já possuem habilidades técnicas embutidas nos seus ambientes de trabalho;
- Para que as habilidades pessoais sejam melhor aplicadas, os supervisores devem utilizá-las para incluir mais estímulo pessoal ao ambiente de trabalho e não para tentar desnecessariamente ajudar seus subordinados diretamente em questões que envolvem habilidade pessoais; e
- Para que as habilidades administrativas sejam melhor aplicadas, os supervisores devem utilizá-las para tentar definir tarefas de vanguarda para seus subordinados, que auxiliam no alcance dos objetivos principais da organização, e não insistir em estabelecer estrutura de tarefas para subordinados que já possuem, aumentando assim a burocracia na realização do trabalho.

O cálculo do grau de Maturidade π_n é obtida a partir da determinação da esperança $E_{ni}(x) = b_i \cdot P_n(\theta_i)$ de n fatores devidamente normalizada. Para isso, devemos dividir a somatória dos valores esperados de todos os itens pela somatória das importâncias de todos os itens. Assim, a maturidade para cada uma das habilidades gerenciais (administrativa, pessoal e técnica) é dada por:

$$\pi_n = \frac{\sum_{i=1}^N E_{ni}(x)}{\sum_{i=1}^N b_i} = \frac{\sum_{i=1}^N b_i \cdot P_n(\theta_i)}{\sum_{i=1}^N b_i} \quad (2)$$

3.1. Aplicação do Método

Conforme informações obtidas no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Goiás, na época da aplicação deste estudo, encontram-se registradas naquele Regional, e atuantes no Estado de Goiás, 1.250 Engenheiros Eletricistas e de Computação pertencentes a 490 empresas de atuação restrita à Engenharia Elétrica e de Computação.

Na busca de informações profundas e ricas, utilizamos o método de pesquisa qualitativa comportamental descrita por Bock (1981) [7], pois desejamos entender detalhadamente porque um indivíduo – Engenheiro Eletricista atuante em empresa de Engenharia Elétrica empreende ou expressa sobre o seu ambiente de trabalho. A pesquisa qualitativa fornece um processo a partir do qual questões-chave são identificadas e perguntas são formuladas, descobrindo o que importa para o pesquisador e o pesquisado. Ela é especialmente útil em situações que envolvem o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas ideias.

O objetivo da pesquisa qualitativa é alcançar uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacentes permitindo uma melhor visão do problema. As principais características da pesquisa qualitativa são: revela valores, sensações e atitudes; não utiliza critério de representatividade amostral; trabalha com segmentos homogêneos de públicos; busca informações mais profundas e ricas; busca tendências e manifestações consensuais; os dados são analisados e interpretados sem representação numérica ou percentual; trabalha com amostras com pequeno número de casos e não representativos; seu resultado desenvolve uma compreensão inicial.

Para que uma amostra represente com fidedignidade as características do universo, deve levar em consideração a extensão do universo, os recursos existentes, o nível de confiança estabelecido, o erro máximo permitido e a porcentagem com a qual o fenômeno se verifica. Em nosso caso, consideramos o nosso universo de amplitude finito, pois o nosso número de elementos não excede a 100.000 (cem mil).

O nível de confiança, que indica os desvios-padrão em relação à sua média será igual ao desvio-padrão unitário, que representa 68 % de nível de confiança, ou seja, numa curva normal, a área compreendida por um desvio-padrão, um à direita e um à esquerda da média corresponde a aproximadamente 68 % de seu total, que é o espaço amostral de maior representatividade e alta confiança.

Os resultados de uma pesquisa obtidos por meio de uma amostra não são rigorosamente exatos em relação ao universo de onde foram extraídos. Esses resultados apresentam sempre um erro de medição, que diminui na proporção em que aumenta o tamanho da amostra. Este erro é expresso em percentuais e nas pesquisas sociais e comportamentais, usualmente utiliza-se uma estimativa de erro entre 3 e 5 %.

Quanto maior a amostra menor o erro, e o maior erro probabilístico é de 50 %.

Para calcular o tamanho da amostra, aplicamos a seguinte expressão:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}, \quad (3)$$

onde:

n é a amostra calculada,

N é a população,

Z é a variável normal padronizada associada ao nível de confiança,

p é a verdadeira probabilidade do evento e

e é o erro amostral.

No presente caso, definiu-se o nível de confiança alto, ou seja, desvio-padrão unitário e erro máximo de 3 %, num universo de 1250 Engenheiros Eletricistas em 490 empresas de Engenharia Elétrica, estimando que a tendência de comportamento amostral em 10 %. Aplicando a equação 3, para a obtenção de um erro máximo de 3 %, dever-se-ia entrevistar no mínimo 93 Engenheiros Eletricistas e de Computação atuantes em 83 empresas de Engenharia Elétrica e de Computação.

Para o levantamento de dados para este trabalho foram então consideradas 95 empresas de Engenharia Elétrica de médio e grande porte, localizadas no Estado de Goiás, sendo que todas atuam com abrangência nacional e algumas de abrangência internacional.

As empresas de Engenharia Elétrica consideradas atuam nas áreas de: Serviços de Telecomunicações; Manutenção de Redes de Telecomunicações; Automação Predial e Industrial; Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica; Projeto e Execução de Instalações Elétricas Prediais e Industriais; Projeto e Execução de Redes de Distribuição Rural e de Subestações, Manutenção de Redes Elétrica; e Projeto, Desenvolvimento e Manutenção de Sistema de Computação e de Informações Gerenciais em Energia.

Foram entrevistados 140 profissionais, com graduação em Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação ou em Ciência de Computação, sendo que todos os Engenheiros estão envolvidos direta ou indiretamente com execução, operação e/ou suporte de aplicação da Engenharia Elétrica e sendo que os Cientistas da Computação atuam em desenvolvimento e/ou manutenção de Sistemas de Gestão diretamente aplicados a Sistemas de Energia.

O questionário foi primeiramente classificado através da identificação do nível de atuação gerencial do superior imediato do entrevistado dentre: direção, supervisão ou chefia. O questionário é composto de três partes que avaliavam:

- A maturidade gerencial administrativa, pessoa e técnica do superior imediato do entrevistado a partir da indicação do grau de intensidade que cada uma de 26 ações se faz presente no comportamento regular do superior imediato;
- O quão estimulante é o ambiente de trabalho do entrevistado a partir da indicação do grau de intensidade que cada um de trinta e um quesitos se faz presente no ambiente de trabalho do entrevistado; e
- O quão satisfeito os subordinados podem estar em trabalho atual a partir da indicação do grau de intensidade que cada uma de 7 quesitos se faz presente no ambiente de trabalho do entrevistado.

Para indicação do grau de intensidade para as questões acima, foi escolhido escala de *Likert* de 7 pontos, sendo 7 o maior grau de intensidade da ideia expressa pelo item (7 = muitíssimo) e, inversamente, 1 representa o maior grau de insignificância do item (1 = pouquíssimo). Para adequação à aplicação da teoria de resposta ao item, especificamente ao modelo de *Rasch* (logístico de um parâmetro), esta escala de 1 a 7 foi normalizada linearmente, transformado a uma escala de -3 a 3.

A estimação da maturidade gerencial foi realizada a partir do modelo proposto por Ribeiro (2006) para cada nível de atuação gerencial: direção, supervisão, chefia. Os Gráficos de 1(a) a 1(c) apresentam os resultados, respectivamente, do estudo das “Habilidades Gerenciais” (ADM, TEC, PES); do estudo de “O quão o Ambiente de Trabalho é Estimulante” (EST); e do estudo de “O quão Satisfeito está o Subordinado” (SAT). E isto para cada nível de atuação gerencial: direção, supervisão e chefia. Os gráficos de 1(a) a 1(c) apresentam ainda os valores absolutos obtidos do método proposto por Ribeiro (2006) [2].

4. Análise dos Resultados

A seguir, apresenta-se uma análise genérica para cada Nível gerencial, o que pode ser mais refinado ao se analisar cada item que compõe um determinado Fator de maneira individual. Isso levaria a um diagnóstico mais preciso e conclusões menos genéricas [8]. Entretanto, devido ao limite de tamanho deste texto, recolheu-se as análises e conclusões mais gerais.

4.1. Maturidade Gerencial para o Nível de Direção

Do Gráfico 1(a), para nível de Direção, verifica-se que:

- O ambiente de trabalho estimulante foi obtido devido à presença moderada de habilidade gerencial técnica;

- O ambiente de trabalho estimulante foi fracamente inibido pela presença de habilidade gerencial pessoal (em relação ao nível de supervisão).
- O ambiente de trabalho estimulante foi favorecido pela menor habilidade gerencial administrativa presente;
- A manutenção de maior satisfação no trabalho se deve principalmente à presença reforçada de habilidade gerencial pessoal; e
- A menor habilidade gerencial administrativa desfavorece o avanço para uma maior satisfação no trabalho.

Para o nível de Direção, objetivando satisfação no trabalho e, conseqüentemente, maior produtividade, sugere-se que as Escolas de Engenharia:

- Desenvolvam processos pedagógicos e conteúdos programáticos que capacitem (ou a reforcem caso existam) para enfatizar ações que caracterizam habilidade gerencial administrativa; e
- Inibam fortemente ações que caracterizam habilidade gerencial técnica.

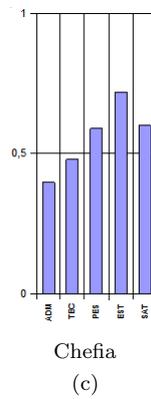
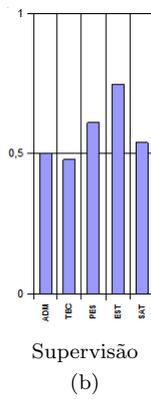
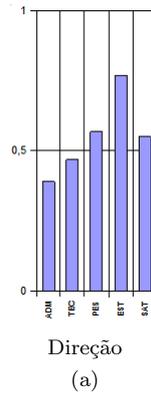


Gráfico 1. Análise da Maturidade Gerencial Conceitual – (valores absolutos).

4.2. Maturidade Gerencial para o Nível de Supervisão

Do Gráfico 1(b), para nível de Supervisão, verifica-se que:

- O ambiente de trabalho estimulante foi obtido devido à presença moderada de habilidade gerencial técnica;
- O ambiente de trabalho estimulante foi menor devido à maior presença moderada de habilidade gerencial administrativa (em relação ao nível de direção) e também pela maior presença de habilidade gerencial pessoal;
- A manutenção de maior satisfação no trabalho se deve tanto à presença reforçada de habilidade gerencial pessoal quanto à presença moderada de habilidade gerencial administrativa; e
- A presença moderada de habilidade gerencial técnica constitui fator inibidor para uma maior satisfação no trabalho.

Desta análise para o nível de Supervisão, objetivando satisfação no trabalho e, conseqüentemente, maior produtividade, sugere-se que as Escolas de Engenharia:

- Desenvolvam processos pedagógicos e conteúdos programáticos que capacitem (ou a reforcem caso existam) para enfatizar ações que caracterizam habilidade gerencial administrativa; e
- Inibam fortemente ações que caracterizam habilidade gerencial técnica.

4.3. Maturidade Gerencial para o Nível de Chefia

Do Gráfico 1(c), para nível de Chefia, verifica-se que:

- O ambiente de trabalho estimulante foi obtido devido à presença moderada de habilidade gerencial técnica;
- O ambiente de trabalho estimulante foi menor devido à maior presença moderada de habilidade gerencial administrativa (em relação ao nível de direção) e também pela maior presença de habilidade gerencial pessoal;
- A manutenção de maior satisfação no trabalho foi prejudicada pela menor presença de habilidade gerencial administrativa; e
- A presença moderada de habilidade gerencial técnica constitui fator inibidor para uma maior satisfação no trabalho.

Desta análise para o nível de Chefia, objetivando satisfação no trabalho e, conseqüentemente, maior produtividade, sugere-se que as Escolas de Engenharia:

- Desenvolvam processos pedagógicos e conteúdos programáticos que capacitem (ou a reforcem caso existam) para enfatizar ações que caracterizam habilidade gerencial administrativa; e
- Inibam fortemente ações que caracterizam habilidade gerencial técnica.

5. Conclusões

Um ambiente de trabalho estimulante melhora a produtividade e a satisfação dos empregados. Em ambientes de trabalho pouco estimulantes, a habilidade técnica dos gerentes pode aumentar a utilidade e a satisfação dos subordinados. Já em um ambiente de trabalho muito estimulante, o uso das habilidades técnicas tem um efeito contrário.

Portanto, se houver formas de captar as habilidades gerenciais, pode-se trabalhar de forma mais incidente nas falhas, nos pontos fracos. É muito importante que a organização saiba aproveitar seu capital humano de forma efetiva.

Conclui-se que se pode utilizar as informações advindas da maturidade gerencial dos egressos de Cursos de Engenharia, a partir da avaliação interna das habilidades dos gerentes. Assim, pode-se colocar em prática os planos pedagógicos, bem como estratégias para aumentar suas competências.

Para que uma organização seja madura o suficiente para aplicar técnicas de Gestão, é imprescindível que os membros da equipe tenham em mente de forma conceitual, a importância que cada quesito cumpre no todo da empresa. Este trabalho concluiu, que se pode avaliar a maturidade conceitual e cultural de uma organização de tecnologia a partir da análise da percepção dos recursos humanos à respeito de comportamentos e habilidades dos gerentes, percebendo quais pontos devem ser esclarecidos à equipe para a obtenção de uma cultura forte.

Em geral, este trabalho sugere que os projetos pedagógicos deste Estudo de Caso (Engenharia Elétrica, em Goiás) e de sua extrapolação para outros casos, podem promover a capacitação e qualificação dentro dos Cursos de Engenharia quanto à utilização de habilidade gerencial administrativa e inibir ações que caracterizam habilidade gerencial técnica em todos os níveis de atuação gerencial. Os egressos destes Cursos percebem corretamente a necessidade de fortalecimento das habilidades gerenciais administrativas e a necessidade de desvanecimento das ações que caracterizam as habilidades gerenciais técnicas, tendo em vista a desobstruir o caminho em direção à satisfação no trabalho e, conseqüentemente, à produtividade. Entretanto, estes profissionais exageram ante a necessidade de fortalecer habilidades gerenciais pessoais.

Referências

- [1] F. S. Damando and L. G. R. Guedes, “Ferramenta Computacional de Apoio Pedagógico Baseada em Testes Adaptativos Informatizados e Teoria de Resposta ao Item”, in *2º Seminário Nacional ABED de Educação a Distância*, Campo Grande, pp. 1-5, 2004.
- [2] L. G. Ribeiro, “Managerial Maturity at RD Laboratories”, in *Proc. of the IEEE International Engineering Management Conference - IEMC 2006*, Salvador, IEEE Press, pp. 148-154, 2006.
- [3] R. Cordero, G. F. Farris and N. DiTomaso: *Supervisors in RD Laboratories: Using Technical, People, and Administrative Skills Effectively. IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 51, n. 1, pp. 19-30, fev. 2004.
- [4] D. F. Andrade, H. R. Tavares and R. C. Valle, “Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações (anais de congresso)”, in *4º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística (SINAPE) - ABE-Associação Brasileira de Estatística*, Caxambu, 2000.
- [5] F. B. Baker, *The Basics of Item Response Theory, Second Edition*. Winsconsin: Ed. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001.
- [6] R. T. Sachs, *Como Avaliar o Desempenho e a Produtividade*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1995.
- [7] R. D. Bock and M. Aitkin, “Marginal maximum likelihood estimation of item parameters: An application of an EM algorithm”. *The journal Psychometrika*, v. 46, n. 4, pp. 443-459, 1981.
- [8] A. M. Cordeiro, “Análise e Gestão de Oportunidades Tecnológicas Hodiernas (Relatório de Iniciação Científica - BIC)”, Goiânia: PUC Goiás, 2014.

