

O ALUNO DA ENGENHARIA BEM SUCEDIDO: vocação, talento ou *hard work*?

Liane Ludwig Loder

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Elétrica
Avenida Osvaldo Aranha 103
90035190 – Porto Alegre – RS
lianeludwig@ufrgs.br

Resumo: *Esse artigo, ao focalizar o aluno da engenharia bem sucedido na sua trajetória escolar, tem por objetivo contribuir para o debate, tão em voga, acerca dos desafios pedagógicos na formação de novos engenheiros. A partir do conceito de que o sucesso escolar se traduz na conclusão do curso no prazo regulamentar (dez anos, previsto em lei), são discutidos alguns temas fundamentais tais como o conceito de aprendizagem, a partir do marco teórico piagetiano, e o conceito de representação psico-social do aluno enquanto indivíduo inserido em uma comunidade escolar. Na seqüência, apresentam-se os resultados de uma investigação sobre a auto-imagem, as hetero-imagens do aluno e a imagem que o aluno faz de um “bom” professor, partindo do pressuposto de que esses aspectos guardam uma correlação importante com o sucesso da trajetória escolar do aluno. Ao final, defende-se a tese de que o sucesso escolar de um aluno de engenharia não é uma questão de vocação nem de talento, mas é resultado de um trabalho contínuo e extenuante de aprender a engenharia, aqui referido como “hard work”, na busca, de desenvolver as habilidades e as competências necessárias ao exercício da profissão.*

Palavras-chave: *Processos de ensino-aprendizagem. Educação em engenharia. Pedagogia universitária.*

1. INTRODUÇÃO

Normalmente, ao discutir as questões sobre Educação em Engenharia, o foco da atenção é ou o professor ou a infra-estrutura dos Cursos. Menos freqüente, ao discutir esse tema, é focar a discussão no aluno. Por esse motivo, nesse artigo, optou-se por aprofundar nessa temática tendo por foco o aluno e suas expectativas em relação ao contexto escolar.

Partindo do pressuposto de que o ensino do professor só se efetiva quando há aprendizagem do aluno, privilegiou-se, nesse trabalho, investigar em que condições o aluno aprende no âmbito escolar e, por conseqüência, quais as ações pedagógicas do professor que servem ou mais para alavancar ou mais para interditar esse aprendizado.

Uma outra característica inovadora dessa investigação é a perspectiva da abordagem. Ao invés de abordar esse tema sob a perspectiva do professor, optou-se por abordar o tema sob a perspectiva do aluno. Para tanto, os dados dessa investigação foram coletados junto aos

alunos de um curso de engenharia elétrica de uma IFES¹ do extremo sul do Brasil, através de dois instrumentos de pesquisa: (a) aplicação de um questionário; (b) realização de entrevistas.

O questionário, respondido no segundo semestre de 2007 (2007/02) por alunos formandos, teve o propósito de identificar as representações sociais do aluno no contexto escolar, particularmente, sua auto e sua hetero-imagens e a imagem que ele faz de um “bom” professor, partindo-se do pressuposto de que são fatores importantes para o sucesso escolar.

Já as entrevistas, calcadas no plano da metacognição², tiveram o propósito de, através dos relatos desses alunos, compreender os processos de seu próprio aprender. As entrevistas, gravadas em áudio, foram realizadas, ao longo do ano de 2007, com alunos dos mais diferentes semestres do Curso em pauta.

1.1 Questões fundamentais

Ao discutir a discência em engenharia, muitas são as questões que surgem. A seguir, destacam-se as que se consideram mais relevantes para o propósito desse trabalho:

- A ação pedagógica é fator propulsor e condicionante do processo de aprendizagem? O aprendizado do aluno de engenharia se dá, prioritariamente, em sala de aula?
- Qual a auto- imagem e as hetero-imagens do aluno no contexto escolar da engenharia e qual a influência dessas representações no sucesso de sua trajetória escolar?
- Qual a imagem do aluno sobre um “bom” professor de engenharia e qual a influência dessa representação no sucesso de sua trajetória escolar?
- Qual a importância atribuída pelo aluno ao papel do professor e da escola na sua formação profissional?
- Qual o impacto, na aprendizagem, de um ambiente no qual o aluno se sente prestigiado? O ambiente da engenharia se caracteriza por ser promotor da auto-estima do aluno?

2. A APRENDIZAGEM: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A teoria piagetiana é o referencial teórico adotado para conceituar aprendizagem. Nessa teoria, a aprendizagem é vista como construção de conhecimento e se efetiva na interação sujeito-objeto do conhecimento. Com essa concepção, a teoria de Piaget se contrapõe, simultaneamente, ao empirismo, para o qual o conhecimento é imposto pelo meio ao sujeito e ao inatismo, para o qual o conhecimento é questão de talento, depende de qualidades inatas do sujeito. Para Piaget (1972):

“conhecer não consiste, com efeito, em copiar o real mas em agir sobre ele e transformá-lo (na aparência ou na realidade), de maneira a compreendê-lo em função dos sistemas de transformação aos quais estão ligadas estas ações.”

As ações do sujeito do conhecimento, concretas ou mentais, não ocorrem ao acaso. Ao contrário, as ações resultam de uma organização endógena (estruturas lógicas) que o sujeito constrói à medida que ele age sobre o meio. Nos estágios iniciais do desenvolvimento cognitivo do indivíduo (primeiros anos de vida), as ações são preponderantemente práticas e, em uma fase mais avançada (adolescência e vida adulta), as ações são, preponderantemente, mentais.

O conhecimento em Piaget não é concebido como algo inato ao sujeito nem tampouco é entendido como uma percepção de uma realidade externa. Conhecimento, na teoria piagetiana, é algo que o sujeito constrói, em termos de forma (gênese das estruturas

¹ IFES: Instituição Federal de Ensino Superior

² A metacognição é entendida como a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer, representa uma ação para além da cognição.

cognitivas) e conteúdo (informação), num processo contínuo, sem fim nem começo absolutos, e que se inicia no indivíduo antes mesmo de seu nascimento, durante a sua gestação.

Nessa concepção, o desenvolvimento cognitivo se dá, par e passo, com o desenvolvimento biológico e psicológico do indivíduo, podendo-se reconhecer em diferentes indivíduos, inseridos nos mais diversos meios sociais, uma seqüência de patamares de desenvolvimento cognitivo de complexidade crescente cuja evolução é retardada ou acelerada pelo meio social. Para PIAGET (1973, p. 28):

“a mutação intelectual não se manifesta sob a forma pura e simples de substituição das idéias antigas pelas novas: ela intervém ao contrário sob a forma de uma aceleração do processo psicogenético cujas etapas permanecem relativamente constantes em sua ordem de sucessão, mas que se sucedem mais ou menos rapidamente segundo os meios sociais”

Iniciando com um período sensório-motor, durante o qual a inteligência consiste em coordenar as ações práticas, o desenvolvimento cognitivo do indivíduo segue com o aparecimento da função simbólica que permite a formação das primeiras representações. De natureza pré-operatória, ou pré-lógica, esta forma de pensamento difere da fase seguinte, a do pensamento operatório.

O pensamento operatório concreto, quando comparado com o pré-operatório, etapa seguinte do desenvolvimento cognitivo para Piaget, difere deste por se caracterizar como uma extensão do real em direção ao virtual, abrindo caminho para um campo mais amplo, o das possibilidades formais, que é atingido no nível do pensamento formal. Em resumo, o pensamento concreto continua fundamentalmente ligado ao real e o sistema das operações concretas, que constitui a forma final do pensamento intuitivo, chega apenas a um conjunto restrito de transformações virtuais, e, portanto, a uma noção do possível que é apenas uma extensão, não muito grande, do real.

Finalmente, com o pensamento formal, etapa subsequente do desenvolvimento cognitivo no modelo piagetiano, ocorre uma inversão de sentido entre o real e o possível. Ao invés do possível se manifestar como uma forma do prolongamento do real é o conhecimento do real que se subordina às possibilidades do pensamento. Para Piaget (1990, p.46):

“é esse poder de formar operações sobre operações que permite ao conhecimento ultrapassar o real e que lhe abre o caminho indefinido dos possíveis por meios da combinatória, libertando-se das construções graduais a que continuam submetidas as operações concretas”

O pensamento formal é, fundamentalmente, hipotético-dedutivo e é nesse patamar que se dá o surgimento da lógica das proposições. Neste caso, ao invés do raciocínio se voltar para os dados inteiramente formulados, o sujeito é levado a propor seus problemas e a criar seus métodos para atingir a compreensão. Essa lógica é, antes de tudo, uma lógica de todas as combinações possíveis do pensamento.

É característico do pensamento formal, para esse modelo, o fato de ser constituído de um sistema de operações de segunda potência. Esclarecendo, as operações concretas são as operações de primeira potência, referem-se diretamente aos objetos, enquanto que as relações de proporcionalidade, proposições, operações de classes e de relações (combinações, permutações) são de segunda potência já que o pensamento nesse estágio do desenvolvimento é enriquecido pelo ato de refletir sobre as ações. Nas palavras de Piaget (1976, p. 64):

“A reflexão é como um pensamento em segundo grau; o pensamento concreto é a representação de uma ação possível e o formal é uma representação da representação de ações possíveis”

Essa evolução cognitiva se dá num crescendo de forma que as novas capacidades se desenvolvem ancoradas nas anteriores. Os estudos piagetianos, conforme INHELDER, BOVET e SINCLAIR (1977, p. 239), demonstraram que *“as estruturas sensório motoras formam a base e a condição necessária para a elaboração das estruturas de operações concretas, as quais permitem, por sua vez, a constituição de sínteses novas sob a forma de estruturas operatórias formais.”*

2.1 O pensamento adolescente e o pensamento adulto

Considerando que o desenvolvimento cognitivo é um processo que se dá num *continuum*, o pensamento do adulto e o pensamento da criança diferem, apenas, em extensão e complexidade. As estruturas cognitivas que vão se constituindo no sujeito, à medida que o desenvolvimento biológico, psicológico e sociológico se dá, essas estruturas possibilitam que ele amplie seu conhecimento e sua capacidade para aprender.

A diferença essencial entre o pensamento do adolescente e o da criança é que, no primeiro, a reflexão está sempre presente. Esse fato habilita esse indivíduo a formular teorias, a planejar ações, uma vez que consegue sistematizar suas idéias.

O pensamento do adolescente é, em grande extensão, operatório formal e caracteriza-se, no seu início, por um processo de indiferenciação, seguido de um deslocamento do sujeito de si (descentração piagetiana). Nesse processo, o sujeito se abre para o mundo, o que o leva à objetividade. Para Piaget (1990, p. 96):

“a objetividade é um processo e não um estado [...] o acesso à objetividade pressupõe uma descentração, considerando-se que o indivíduo conhece o real através de suas ações e não apenas de suas percepções”.

O egocentrismo, que caracteriza o pensamento infantil nos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo, volta a aparecer no nível das operações formais, mas assumindo novo “formato”. Como destaca PIAGET (1976, p. 255):

[...] o egocentrismo característico da adolescência se manifesta por uma espécie de messianismo de tal tipo que as teorias através das quais representa o mundo estão centradas na atividade reformadora que se sente chamado a desempenhar no futuro.

Nesse nível do desenvolvimento cognitivo o egocentrismo que ressurgiu em outro formato acaba sendo superado pela capacidade de descentração que se estabelece e que marca, efetivamente, o início do pensamento adulto. Segundo PIAGET (1976, p. 65):

[...] do mesmo modo que o egocentrismo do pensamento da primeira infância termina com o equilíbrio das operações concretas, também, na adolescência, o egocentrismo metafísico encontra, pouco a pouco, uma correção na reconciliação entre o pensamento formal e a realidade.

Ainda, para PIAGET (1976, p. 257):

“É ao empreender uma tarefa efetiva que o adolescente se torna adulto e o reformador idealista se transforma em realizador. Em outras palavras, é o trabalho que permite que o pensamento ameaçado de formalismo se volte para o real.”

Já o pensamento adulto, comprometido com o trabalho, irá se caracterizar e se desenvolver de acordo com as competências exigidas pela área de conhecimento específica. É o começo da profissionalização e tudo indica que, para que o sujeito siga construindo seu conhecimento, na área de sua profissão, é preciso que ele desenvolva novas e específicas estruturas cognitivas.

3. O ALUNO DA ENGENHARIA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS

O aluno de engenharia, na maioria das situações observadas nas IES³ públicas, são alunos que ingressam adolescentes, aos 17-18 anos, e concluem seus cursos ainda na faixa da adolescência que, segundo HERCULANO-HOUZEL (2005), nos dias de hoje, pode se considerar que se estenda até os trinta anos. No entanto, a maturidade dos egressos é

³ IES – Instituição de Ensino Superior

visivelmente maior do que os que ingressam no Curso. Afinal, ingressam no Curso estudantes e egressam do Curso engenheiros.

A maioria desses alunos ingressa no ensino universitário após um ciclo ininterrupto de onze anos de educação básica (oito anos de ensino fundamental e três anos de ensino médio). No caso do Curso analisado, alguns alunos são oriundos de escolas técnicas e, nesse caso, acabam cursando, muitas vezes, o primeiro ano do curso superior concomitantemente com o último (quarto) ano do curso técnico.

Por conta dessa extensa vida escolar pregressa em escolas de ensino tradicional, esses alunos têm internalizado em si uma cultura de pedagogia diretiva.⁴ Suspeita-se que esse fato é o que propicia a aceitação e a tolerância dessa prática pedagógica, por parte dos alunos, no ambiente universitário onde essa prática ainda é muito utilizada.

De certa forma, considerar o professor como fonte única de saber e submeter-se a uma avaliação que se limite a avaliar apenas os conhecimentos repassados pelo professor, como ocorre no âmbito de uma pedagogia diretiva, é cômodo e seguro para o aluno. É cômodo, pois demanda menos tempo de dedicação aos estudos, é seguro porque, devolver ao professor, através das provas, o conteúdo repassado pelo mesmo durante o curso é garantia de aprovação ao final do período letivo.

Ao contrário, gerar conhecimentos, enfrentar desafios, resolver problemas sem respostas *a priori*, como ocorre no âmbito de uma pedagogia relacional, pressupõe mobilização e conseqüente ação do aluno em direção ao conhecimento, e não uma simples reação à atitude do professor. O *modus operandi* do aluno no âmbito de uma pedagogia ativa não só implica em mais trabalho para ele como também não é sinônimo de garantia de sua aprovação, ao final do período letivo.

Considerando que, no contexto da educação escolarizada, o aluno tem tempo limitado (um semestre, em cursos semestrais, ou dois semestres, em cursos anuais) para aprender e apresentar os resultados de seu aprendizado, a rejeição do aluno à pedagogia que lhe dê maior autonomia é compreensível, em um primeiro momento. No entanto, quando o aluno percebe os resultados positivos, na construção de seu saber, de uma atitude mais autônoma, rapidamente passa a exigir do professor uma ação pedagógica menos imperativa e mais interativa. É o que se observa ao comparar as opiniões e atitudes dos alunos ingressantes com as dos alunos em níveis mais avançados do curso analisado onde, à medida que se avança, cada vez é menor a possibilidade do aluno ter sucesso agindo de uma maneira apenas reativa às ações do professor.

Entre os alunos da fase profissionalizante do curso de engenharia elétrica investigado, apesar de serem, na sua maioria, egressos de escolas de orientação pedagógica tradicional (diretiva), seus testemunhos revelam, no fundo, sua preferência por uma pedagogia interacionista. Segundo alguns desses alunos, para que aprendizado em sala de aula se dê, o aluno deve ter a possibilidade de refletir e discutir sobre o assunto trazido pelo professor. Conforme relato de um desses alunos investigados:

“Eu não tenho nada contra aulas expositivas, mas a aula onde tenha uma relação, professor colocando questões, discutindo. Também não é válido o professor que só coloca dados no quadro, enche o quadro.”

Coerente com essa concepção, esses alunos consideram que as atividades de laboratório e de projeto são importantes para seu aprendizado e, por conseqüência, destacam a relevância, no quesito infra-estrutura física, da existência de laboratórios de ensino bem equipados e com suporte técnico e, ainda, disponíveis ao aluno o maior tempo possível. Os alunos destacam, também, a importância de um amplo acervo de biblioteca. Nas suas manifestações, os alunos dão a entender, em geral, que, mais que um ambiente agradável em

⁴ Pedagogia Diretiva: modelo de ensino centrado na figura do professor que é visto, nesse modelo, como detentor do conhecimento e agente principal do processo de aprendizagem de seus alunos.

termos de conforto térmico, acústico e com mobiliário ergonômico, importa a existência de meios que realmente contribuam para o aprendizado: equipamentos atualizados, professores com domínio do conhecimento e com atividades de pesquisa na área, além da possibilidade de acesso à bibliografia e fontes de informação de qualidade.

Coerentemente com essa preferência por uma pedagogia interativa ou interacionista, as concepções epistemológicas de alunos da engenharia são, primordialmente, construtivistas⁵. Já as ações, estratégias e a mobilização dos alunos para o aprender, para além das atividades cognitivas típicas de um adolescente-adulto, são de natureza, basicamente, cooperativa entre pares, o que autores como MASETTO (2007) classificam de “aprendizagem colaborativa”. De acordo com o depoimento de um aluno, formando em 2007/02:

“A maioria dos alunos se ajuda. A gente brinca: se vamos morrer, vamos morrer abraçados. Todo o mundo sabe do sofrimento dos outros. Têm os “traíras”, os que não dão nada pra ninguém que, desde o primeiro semestre te enxergam como concorrente. É uma minoria. ... Até dá pra entender, mas no mundo real, pra trabalhar em grupo, esse cara não serve, pois ele faz a parte dele e não se importa com o resto ...”

Ou, de acordo com outro formando:

“Prefiro estudar sempre com mais alguém, e nunca em casa. Em casa pra dispersar é fácil... de uma hora, aproveito dez minutos. Quando eu tinha que estudar, convidava alguém, às vezes, mais de um, dois, três, e eu ia pra Biblioteca.”

Essa ação cooperativa, ou colaborativa, não descarta a ocorrência de ações introspectivas e de momentos solitários em que o aluno, na sua individualidade, procura superar os obstáculos epistemológicos representados pela novidade antes de compartilhar suas dúvidas e construir seu conhecimento em parceria com seus colegas. Conforme resposta de outro formando, ao ser perguntado se tinha alguma estratégia preferencial para estudar:

“Depende da disciplina. Por exemplo, quando eu vou estudar em grupo, eu só consigo estudar em grupo após ter estudado individualmente. Às vezes eu vou estudar em grupo e aparece alguém que faz bem rápido o exercício e alguns conseguem seguir junto o raciocínio e eu, às vezes me perco e fico ali só olhando. Aí eu chego em casa e repasso os exercícios e vejo ah! esse aqui é bem fácil. Então, se eu já tenho uma base pra estudar com o pessoa, fica mais fácil.”

Em geral, o aprendizado depende muito do interesse do aluno no assunto específico, como atesta o depoimento de um formando, transcrito a seguir:

“Muitas vezes é a área que não me interessa muito... porque é difícil que um professor que não dê a matéria que tu queiras aprender e que tu não acabes aprendendo. Na minha área, o que eu quero aprender, eu aprendo... É mais a minha capacidade de chegar na aula e aprender.”

Outro aspecto a ser considerado é a diferenciação que o aluno faz entre estudar para obter o êxito da aprovação em uma determinada disciplina e estudar para aprender a matéria correlata. Em geral, o interesse determina se o aluno vai se dedicar a estudar para “passar na prova” ou para compreender a matéria e se tornar competente em resolver problemas a partir desse conhecimento. O depoimento de um formando, transcrito a seguir, quando indagado se sua dedicação aos estudos depende da disciplina/matéria a ser estudada, ilustra essa situação:

“Isso depende da matéria. Tem matéria que eu sou muito relapso e que eu olho e digo: bah, eu não tô entendendo nada disso. Daí chega uma semana antes da prova, dou um gás, vejo o que tá acontecendo... são as matérias que eu levo menos conhecimento, que eu só estudo pra prova.”

Ainda, no que diz respeito às estratégias do aluno para obter êxito no contexto escolar, observa-se também um movimento do aluno em aprender seu professor antes de aprender a matéria ministrada por ele. O aluno, enquanto espectador privilegiado do agir pedagógico do seu professor, não raramente, procede a uma análise psicológica do comportamento e das expectativas desse professor em relação aos seus alunos. A partir de suas observações sobre a postura do professor em sala de aula e, também, das informações coletadas no próprio

⁵ O construtivismo compreende a aprendizagem como construção endógena e singular de conhecimento.

contexto escolar sobre a trajetória e a inserção desse docente na evolução do curso e da própria Instituição que o abriga, o aluno traça a sua estratégia de comportamento na relação com seu professor e no âmbito da sala de aula. A resposta dada por um formando de 2007/02 quando questionado se é do tipo de aluno que estuda o professor antes de estudar a matéria, revela bem essa situação:

“Eu, como muita gente, analiso o professor, vejo com é que ele dá aula, como são suas provas, se ele gosta que tu sejas pontual, se a prova dele é difícil, como é que tu tens que te comportar para passar. Eu acredito que o aluno se molde ao professor e não ao contrário. Essa coisa do professor analisar o aluno e fazer sua aula conforme o aluno eu não acredito. A gente vai colocando até as disciplinas em prioridade conforme o professor.”

O modelo de ensino centrado na figura do professor que é visto, nesse modelo, como detentor do conhecimento e agente principal do processo de aprendizagem de seus alunos, parece estimular esse tipo de comportamento do aluno.

4. O ALUNO, SUAS HETERO E AUTO-IMAGENS E SUA IMAGEM SOBRE O “BOM” PROFESSOR

O aluno, através de suas representações sociais traduzidas pela suas hetero-imagens, isto é, imagem pela qual crê ser visto por seus professores e por seus colegas, e por sua auto-imagem, isto é, pela imagem representativa de si mesmo, constrói sua identidade psico-social. Essa identidade importa nesse estudo uma vez que se percebe, no cotidiano escolar, que essa representação está intimamente ligada à construção da autoconfiança do aluno e, dessa forma, fundamenta e repercute nas ações cognitivas do aluno e na sua mobilização para o aprender.

A imagem que o contexto social tem do aluno em confronto com a imagem que o aluno tem de si próprio opera no sentido de promover a auto-estima do aluno, quando há convergência entre essas imagens, ou de diminuir a auto-estima do aluno, quando há divergência. O resultado dessa promoção ou da depressão da auto-estima se reflete, em proporção direta, no empenho e na mobilização do aluno para o aprendizado, daí a importância de investigar essas representações que o aluno imagina que os outros personagens do contexto escolar – professores e colegas têm sobre ele e a que ele tem sobre si mesmo.

Afinal, o aluno não é um “eu” isolado no contexto, ele está inserido no meio social escolar que, por sua vez, interfere sobre as ações dele (aluno) e que, em contrapartida, é afetado pelas ações desse aluno. Nesse panorama, a análise do processo de aprendizagem do aluno não pode se reduzir às dificuldades endógenas cognitivas do aluno no seu empreendimento de aprender, mas deve se expandir contemplando as influências e interferências do meio social sobre esse aprender. Para PIAGET (1973, p. 29-30):

“A construção progressiva das operações intelectuais supõe uma interdependência crescente entre os fatores mentais e as interações interindividuais. Uma vez as operações constituídas, um equilíbrio se estabelece entre o mental e o social, no sentido de que o indivíduo tornado membro adulto da sociedade não poderia mais pensar fora dessa socialização acabada.”

A investigação sobre as hetero-imagens e a auto-imagem do aluno, relatadas na seqüência, tem esse propósito de correlacionar a aprendizagem do aluno com suas representações sociais. Quanto à imagem que o aluno faz de um “bom” professor, também descrita a seguir, interessa no contexto dessa investigação na medida em que reflete as expectativas desse aluno sobre a docência e sobre o papel do professor no seu (do aluno) processo de aprendizagem.

Para essa investigação sobre as representações sociais do aluno, usou-se como instrumento de coleta de dados um questionário formulado especialmente para esse fim e respondido por formandos do curso analisado, no final de 2007.

4.1 Os resultados da pesquisa

A hetero-imagem do aluno de engenharia em relação ao seu professor

A imagem que o aluno acredita que a maioria dos seus professores tem sobre ele (aluno), representadas na Figura 1, distribuem-se nas seguintes categorias:

- (a) “BOM” ALUNO: quatorze (14) alunos consideram serem vistos como bons alunos;
- (b) “MAU” ALUNO: nenhum aluno respondeu que considera ser visto por seus professores como um “mau” aluno, mas quatro alunos não responderam à questão proposta;
- (c) ALUNO INDIFERENTE: doze (12) alunos consideram que, por razões as mais variadas, são indiferentes para seus professores. A seguir, algumas das justificativas apresentadas:
 - “Não tive o envolvimento necessário com os professores, a maioria não sabe o meu nome”
 - “Porque não tenho tido a disponibilidade de me dedicar de forma a me sobressair nas disciplinas”
 - “Para os professores, somos somente alunos”
 - “Raramente me destaquei, seja de forma boa ou ruim”
 - “Sou aluno discreto em sala de aula.”
 - “Eles (os professores) não prestam atenção nos alunos.”
 - “Porque são poucos (os professores) que ligam para os alunos.”
 - “Não há nenhum tipo de reação dos professores quanto às necessidades dos alunos”
 - “São muitos professores e alunos, a maioria não se conhece a fundo.”
 - “Eles (os professores) não se interessam pelo que o aluno é ou pensa.”

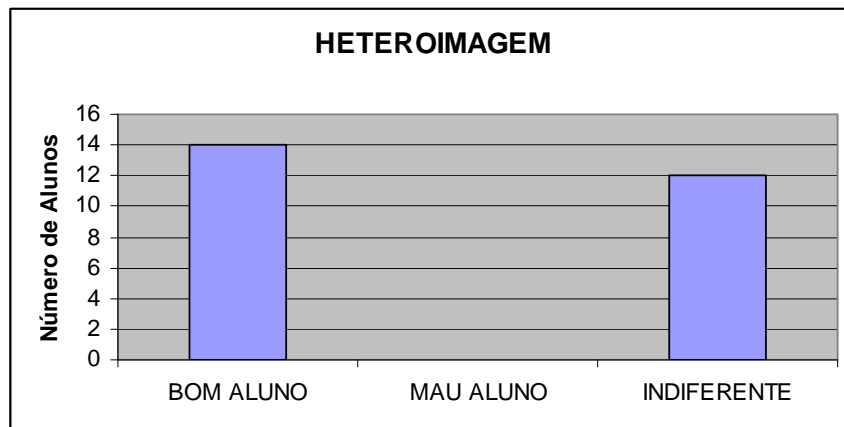


Figura 1

No questionário foi solicitado, também, que os alunos mencionassem qualidades que eles atribuem ao “bom” aluno. As características mencionadas, representadas na Figura 2, estão listadas, a seguir, em ordem decrescente do número de referências:

1. COMPROMETIMENTO: mencionado, ao total, 30 vezes.

OBS: Nessa classe os alunos incluíram as seguintes categorias: Comprometimento; Interesse; Motivação; Responsabilidade; Pontualidade nas aulas e nas entregas de trabalhos; Determinação; Organização; Disciplina; Participação.

2. DEDICAÇÃO: mencionado 19 vezes

OBS: Essa categoria poderia ter sido incluída na anterior, mas, devido ao grande número de citações, foi colocada em separado.

3. FACILIDADE DE APRENDIZADO E INTELIGÊNCIA: teve 03 citações.

4. ASSIDUIDADE ÀS AULAS; BOM RELACIONAMENTO COM SEUS PROFESSORES: cada uma dessas categorias teve 02 citações.

5. CURIOSIDADE; AMIZADE; CRIATIVIDADE; HUMILDADE; ATENÇÃO EM SALA DE AULA: cada uma dessas categorias teve 01 citação.

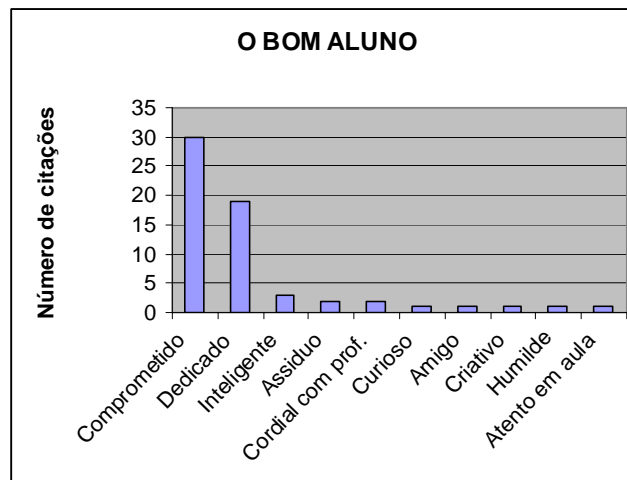


Figura 2

A hetero-imagem do aluno de engenharia em relação aos seus colegas

As respostas dos alunos sobre a imagem que eles acreditam que (a maioria dos) seus colegas tem sobre ele (aluno), representadas na Figura 3, distribuem-se, conforme a seguir, nas seguintes categorias:

(a) BONS COLEGAS: vinte e quatro (24) alunos responderam que consideram serem vistos por seus colegas como bons colegas;

(b) “MAU” COLEGA: nenhum aluno respondeu que considera ser visto por seus colegas como um “mau” colega, mas dois alunos não responderam à questão proposta;

(c) INDIFERENTE: dois (02) alunos responderam que consideram serem indiferentes para seus colegas.

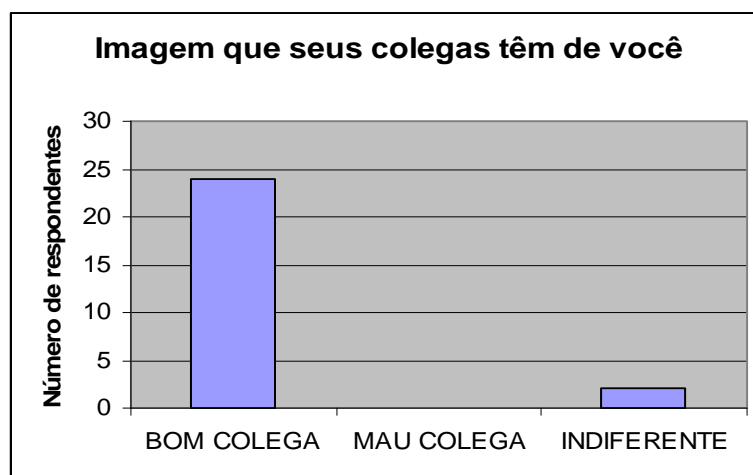


Figura 3

A fim de elucidar o conceito que os alunos têm sobre o “bom” colega, foi solicitado que eles mencionassem qualidades que caracterizam esse aluno. Das respostas, obtiveram-se as características, representadas na Figura 4, listadas, a seguir, em ordem decrescente do número de vezes em que foram mencionadas:

1. COMPANHEIRO: 29 citações.

OBS: Nessa categoria foram agrupadas as seguintes características mencionadas - Disposto a ajudar: 07 citações; Companheiro: 05 citações; Solícito: 05 citações; Cooperativo: 03 citações; Compartilha o conhecimento: 03 citações; Atencioso: 02 citações; Humilde: 02 citações; Prestativo e Paciente: 01 citação.

2. AMIGO: 09 citações (Amigo: 06; Sincero: 01; Fiel: 02; Leal: 01)

3. COMPROMETIDO COM O CURSO: 08 citações.

OBS: Nessa categoria, foram agrupadas as seguintes citações que caracterizam o Comprometimento: ser organizado; pontual; assíduo; estudioso; aplicado; responsável; não perturba as aulas.

4. BEM-HUMORADO: 04 citações.

OBS: Nessa categoria foram agrupadas ainda as seguintes citações: simpático, alegre.

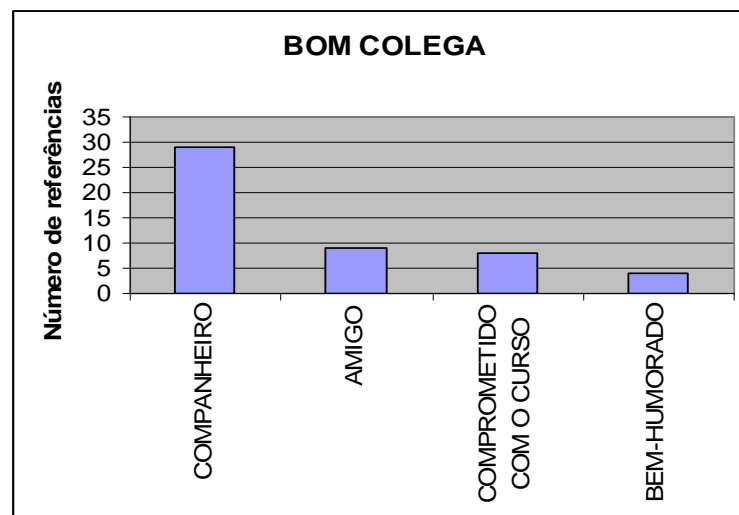


Figura 4

A auto-imagem do aluno de engenharia

A imagem que os alunos têm de si mesmos pode ser descrita pelas seguintes categorias, representadas, em forma condensada, na Figura 5:

(a) COMPROMETIDOS E DEDICADOS: treze (13) alunos consideram-se comprometidos com o Curso. Para eles o Curso está em primeira prioridade;

(b) COMPROMETIDOS: quatro (04) alunos consideram-se comprometidos com o Curso, mas “levando” como dá, tendo como prioridade outros interesses e compromissos (dois deles estão empregados);

(c) ENTUSIASMADOS: seis (06) alunos consideram-se entusiasmados com o Curso e otimistas com relação à qualidade da formação que estão obtendo;

(d) DESENCANTADOS: um (01) aluno respondeu que está desencantado com o Curso e descrente da qualidade da formação que está obtendo;

(e) Outras manifestações: “Sou comprometido, mas venho sofrendo algumas carências na área de ensino o que, muitas vezes, causa desencanto.”

“No início do curso eu estava na alternativa da letra (a) e, no fim, terminei na alternativa da letra (b).”

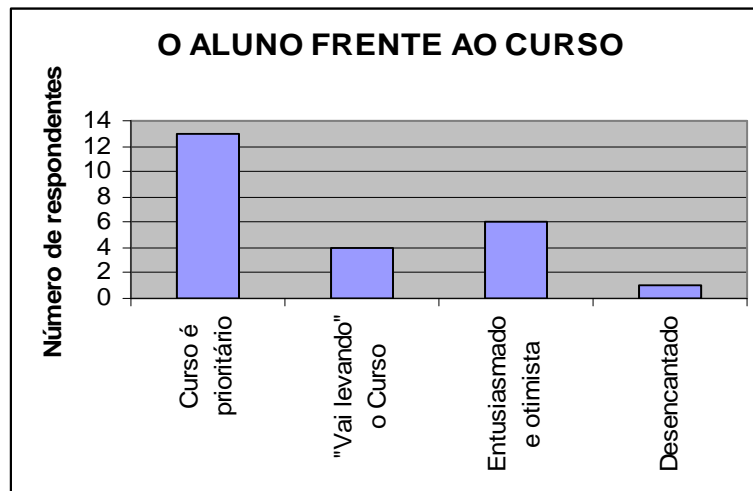


Figura 5

A imagem de “bom” professor para o aluno de engenharia

As características que melhor representam um “bom” professor, segundo os alunos, estão representadas, de forma sucinta, na Figura 6 e se distribuem nas seguintes categorias:

(a) DIDÁTICA: vinte e um (21) alunos responderam que consideram que um “bom” professor se caracteriza pelo fato de possuir DIDÁTICA.

OBS: Nessa categoria foram incluídas as seguintes características citadas pelos alunos: “tem didática”, “sabe transmitir o conhecimento”, “é organizado”, “é interessado”, “prepara as suas aulas”, “é comprometido”, “tem seriedade”, “é responsável”.

(b) ÉTICA: quatorze (14) alunos citaram como importante o comportamento ético do professor.

OBS: Nessa categoria foram incluídas, também, as seguintes características nominadas pelos alunos: “é amigo”, “se relaciona bem com os alunos”, “respeita os alunos”, “é atencioso”.

(c) DISPOSIÇÃO PARA O ENSINAR: nove (09) alunos citaram como característica importante o fato do professor estar sempre disposto a ensinar

(d) COMPROMISSO COM A APRENDIZAGEM: nove (09) alunos citaram, também, como característica importante o fato do professor ser comprometido com a aprendizagem do aluno.

OBS: Nessa categoria foi incluída, também, a seguinte característica nominada pelos alunos: “é motivador”.

(e) PACIÊNCIA: oito (08) alunos citaram o fato de “ser paciente”, como importante.

OBS: Nessa categoria foi incluída, também, a seguinte característica nominada pelos alunos: “é compreensivo e acessível”.

(f) CONHECIMENTO: o fato de “ter conhecimento” foi citado por cinco (05) alunos como sendo importante e característico de um “bom” professor.

(g) COERÊNCIA: a atitude de “ser coerente”, principalmente nas avaliações, foi citada por cinco (05) alunos.

OBS: Nessa categoria foram incluídas, também, as seguintes características nominadas pelos alunos: “sabe bem avaliar os alunos”, “não é ralador”.

- (h) HUMILDADE: em contraposição à atitude arrogante, foi citado por quatro (04) alunos.
- (i) EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL ampla foi citada como prerrogativa importante por dois (02) alunos.
- (j) ASSÍDUIDADE; INTELIGÊNCIA E PONTUALIDADE: cada uma dessas características teve uma citação.

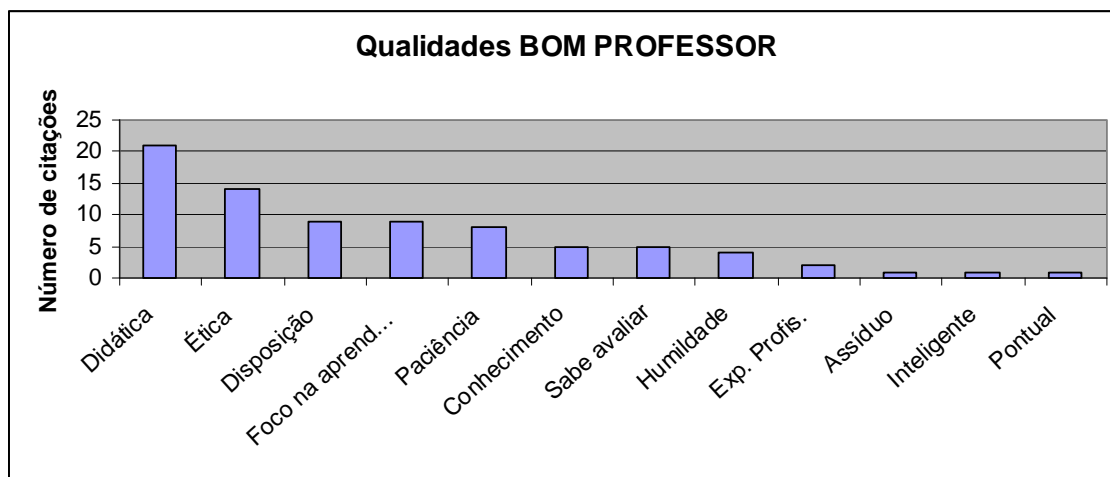


Figura 6

4.2 Conclusões da pesquisa: respondendo as questões fundamentais

Os dados da investigação, respaldados pela teoria construtivista utilizada como base de análise e de justificação das conclusões desse trabalho, permitem afirmar que a ação pedagógica PODE ser fator propulsor do processo de aprendizagem do aluno, mas não é fator que condiciona e determina a aprendizagem. Em algumas situações, conforme os relatos dos alunos da pesquisa, essa ação pode até funcionar como fator de dificuldade para a aprendizagem desejada.

Pelos relatos dos alunos, a sala de aula, constitui-se um momento importante do processo de aprendizagem, mas nem sempre é uma atividade essencial e prioritária. A expectativa do aluno é, quase sempre, de que a sala de aula é um marco inicial e desencadeador de seu processo de aprender.

A investigação realizada junto aos formandos permite afirmar, ainda que a auto-imagem desses alunos (que correspondem a 52% dos ingressantes, conforme registros históricos dos últimos dez anos no Curso em apreço), é muito positiva. Só um, em trinta alunos, revelou que, mesmo às portas da formatura, estava desencantado com o Curso. Os demais se viam altamente motivados e realizados pelo fato de terem concluído um Curso reconhecidamente difícil, mas considerado, pelo INEP⁶, como de alta qualidade.

Em relação aos seus professores, praticamente metade dos alunos considera-se na categoria de “bons alunos”, o que na acepção desses mesmos alunos significa: comprometidos com o Curso. No entanto, praticamente, a outra metade desses alunos considera-se indiferente para seus professores, isto é, não se consideram reconhecidos pelos seus professores ou se consideram sem identidade formada junto aos seus professores e, portanto, desvinculados do meio social representado pelo ambiente do Curso.

⁶ INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira, órgão do Ministério da Educação responsável pela avaliação de cursos no Brasil.

Quanto à hetero-imagem junto aos seus colegas, esses alunos revelam-se altamente inseridos nessa parcela deste estrato social uma vez que 24 em 30 reconhecem-se como “bons colegas”, isto é, companheiros dos seus colegas.

Quanto à influência dessas imagens no sucesso de sua trajetória escolar, aparentemente, os alunos de engenharia, mesmo não se sentindo prestigiados por seus professores, acabam se ancorando, moralmente, em seus colegas. Percebe-se que esse ancoramento moral é fator importante para a continuidade de seus estudos e seu conseqüente sucesso escolar.

Quanto à imagem do aluno sobre um “bom” professor de engenharia, a característica mais marcante é a didática do professor, seu preparo para a docência. Os alunos externaram que mais importante do que o conhecimento técnico-específico do professor, para auxiliar no aprendizado do aluno importa mais o cuidado e o compromisso que esse professor assume com o aprendizado de seu aluno através de uma ação pedagógica que visualize o aluno.

E relação ao papel do professor no contexto escolar, os alunos consideram que é de não neutralidade, isto é, ou o professor ajuda ou atrapalha no processo de aprendizagem de seu aluno. Sendo assim, o aluno antes de tudo classifica o seu professor em uma dessas duas categorias e, propulso pelo interesse imediato em ser aprovado na disciplina ou pelo interesse mediato de qualificar sua formação na área disciplinar e, por conseqüência, na área de conhecimento de seu curso, estabelece sua estratégia de estudo. Nessa logística traçada pelo aluno, a aula, seu professor, as atividades extra-aula e, até extra-curso, vão sendo articuladas com o propósito de, ao final do processo, o aluno adquirir as competências e habilidades necessárias ao exercício da profissão escolhida. Sendo assim, a importância do papel atribuído pelo aluno ao professor e à escola tem valor relativo às expectativas do aluno no momento histórico vivido por ele. Aparentemente, não há marcas indelévels nem obstáculos intransponíveis quando há o interesse do aluno como elemento propulsor de sua ação. Conforme depoimento de um formando em 2007/02:

“A primeira vez que tive aula com o Prof Fulano, ninguém gosta dele no Curso, eu que me senti assim “puxado prá baixo”, depreciado, mas eu era mais jovem e achava que o professor era o professor. No semestre passado eu fiz uma cadeira com ele e até achava graça do que ele falava, nem dava bola pra aquelas bobagens.”

Finalmente, a investigação revela que, sempre que houver condições para a construção de uma identidade psico-social positiva, a aprendizagem do aluno se dá em maior e mais amplo grau de abrangência. Ainda, nesse particular, nem sempre o ambiente da engenharia se apresenta como um ambiente acolhedor e promotor da auto-estima do aluno. Ao contrário, muitas vezes, esse ambiente se revela altamente coercitivo e não propício ao aprender. Uma justificativa para isso parece ser o fato do professor entender que quanto mais exigir do aluno, quanto mais stressá-lo moral e intelectualmente, maior vai ser a sua (do aluno) reação e motivação para superar os obstáculos interpostos pelo próprio professor e pelo conhecimento em si. Isso, não raro, acaba por indispor professor e aluno o que configura uma situação indesejável por ser deletéria ao convívio social.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É da interação entre professor-aluno-objeto do conhecimento que emerge o verdadeiro significado da escola. Não existe ensino divorciado da aprendizagem, não existe precedência do ensino sobre a aprendizagem, existe um professor que, com seu ensinar, obstrui ou facilita a aprendizagem do seu aluno. De acordo com DELVAL (2005, p. 163):

“O sujeito pode repetir uma fórmula, uma lei ou um conceito em toda a sua exatidão e não ser capaz de entender absolutamente nada de seu significado. ... O indivíduo que desenvolve a capacidade de pensar e de encontrar soluções para os problemas é aquele que realmente aprende a aprender e que pode buscar seus próprios conhecimentos”

A tomada de consciência do professor de engenharia, sobre as possibilidades de aprender de seu aluno e sobre o impacto de suas ações pedagógicas sobre esse aprender talvez seja o aspecto-chave para se construir um contexto escolar rico e promissor em ações empreendedoras. Ao não considerar o aluno nas suas expectativas e concepções, o professor e a própria escola podem estar interditando o aprendizado desse aluno. Além disso, ao não se reconhecer o aluno como pólo ativo importante do contexto escolar, perde-se a oportunidade de enriquecer e oxigenar o ambiente com novas idéias e possíveis ações inovadoras desses alunos.

Tudo indica que uma ação pedagógica centrada na aprendizagem do aluno apresenta-se como fator positivo para o sucesso escolar do aluno. Igualmente importante e positivo, parece ser o olhar do professor sobre o aluno, isento de preconceitos tais como: bons alunos de engenharia são forjados na adversidade, o sucesso do aluno depende, em razão direta, do grau de exigência de seu professor e de que há alunos sem vocação e sem talento para o aprendizado da engenharia e para os quais o empenho docente é indiferente e, portanto, desnecessário.

Do que foi exposto, conclui-se que o sucesso escolar de um aluno de engenharia não é uma questão de vocação, isto é, de possuir um pendor natural para a profissão, nem de talento, isto é, de possuir habilidades inatas para a engenharia. O sucesso escolar, bem como o sucesso profissional do engenheiro, é resultado de um trabalho contínuo e extenuante - “*hard working*”, de aprender a engenharia e, conseqüentemente, de desenvolver as habilidades e as competências necessárias ao exercício da profissão. Para isso, tanto o professor quanto a instituição de ensino podem muito colaborar se focarem a sua ação pedagógica no aluno.

Agradecimentos

Esse trabalho só foi possível graças à colaboração de alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFRGS que, no período de 2007, dispensaram parte importante de seu tempo para responder às questões e demandas solicitadas pela pesquisa que serviu de base para realizá-lo. A todos os participantes, muito obrigada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELVAL, Juan. **Aprender a aprender**. Campinas, SP. Editora Papirus, 2005.

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. **O cérebro em transformação**. Rio de Janeiro. Objetiva, 2005.

INHELDER, Bärbel, BOVET, Magali, SINCLAIR, Hermine. **Aprendizagens e estruturas do conhecimento**. São Paulo: Saraiva S. A., 1977.

MASETTO, Marcos. **Ensino de Engenharia:técnicas para otimização das aulas**. São Paulo.Avercamp, 2007.

PIAGET, Jean. **Evolução intelectual da adolescência à vida adulta**, *Human Development*, 15:1-12, 1972.

____. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Forense, 1973.

____. INHELDER, Bärbel. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Livraria Pioneira Ed., 1976.

____. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Ed., 1990.

THE WELL SUCCEEDED ENGINEERING STUDENT: vocation, talent or hard work?

***Abstract:** This paper focuses on the well succeeded engineering student and aims at contributing to the current debate on pedagogical challenges in engineering education. Considering that academic success is traditionally associated with the conclusion of the course within the maximum time (that is, ten years, in traditional engineering courses), some fundamental issues, such as the concept of learning within a Piagetian framework, and the students' psychosocial representations of well succeeded engineering students, are discussed. Research results on the students' images of themselves and others are presented, based on the assumption that there is an important correlation between these aspects and a successful student academic performance. In the end, it is argued that the success of students is not due to vocation or special talent for engineering; it is the result of a continuous and demanding process of learning engineering, here referred to as "hard work", in order to develop the necessary abilities and competencies for the professional practice.*

***Key-words:** Learning-teaching procedures. Engineering Education. Engineering Students.*