



INFORMATIVO DA SUBCOMISSÃO DE AVALIAÇÃO – POLI/USP

São Paulo, maio de 2013

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

1º Edição

Dados Gerais da Consulta Discente sobre o Ensino de 2012, a opinião dos alunos sobre a POLI



Histórico da Avaliação na Poli-USP

Entrevista com o Prof. Dr. Claudio Pacheco, responsável pela criação do atual modelo de avaliação das disciplinas da POLI. **Página 2.**

Dados Gerais da Consulta Discente sobre o Ensino em 2012

Apresentação geral de alguns dados obtidos em 2012 pela Subcomissão de Avaliação da POLI-USP. **Página 3.**

Uma visão geral da opinião dos egressos

Apresentação de alguns dados sobre a pesquisa da opinião dos egressos realizada pela Subcomissão de Avaliação da POLI-USP em parceria com algumas Coordenações de Curso. **Página 5.**

Projeto em disciplinas

Relato de experiências positivas sobre o emprego de trabalhos com projetos realizados por estudantes nas disciplinas Práticas de Eletricidade e Eletrônica II, Organização de Sistemas Digitais e Geometria Gráfica para Engenharia. **Página 6.**

Editorial

Muitos professores da EPUSP realizam, além das suas pesquisas nas áreas específicas da engenharia, estudos sobre tendências educacionais. Muitos participam de trabalhos que mostram novas formas de ensinar.

Quando implementadas, essas experiências didáticas refletem positivamente na avaliação pelos estudantes, que descrevem, no processo de avaliação de disciplinas, elogios às novas técnicas de ensino empregadas. Em alguns casos, quando algo não dá certo, o professor aproveita essa resposta do aluno para corrigir rumos, buscando uma melhoria futura na disciplina ministrada.

Porém, outros professores, que não lidam diretamente com pesquisa em ensino, não sabem dessas iniciativas e poderiam se beneficiar das experiências educacionais bem sucedidas, principalmente aqueles que já sentem falta de aporte institucional para melhorar suas aulas.

O Informativo da Subcomissão de Avaliação – POLI/ USP é um projeto da POLI que utiliza o programa Ensinar com Pesquisa da Pró Reitoria de Graduação da USP. Este informativo tem como objetivos divulgar iniciativas educacionais promissoras identificadas com base nos dados da avaliação das disciplinas realizada na EPUSP e promover maior diálogo entre a comunidade universitária acerca das novas tendências na graduação.

Diretor da POLI-USP: Prof. Dr. José Roberto Cardoso

Vice-Diretor da POLI-USP: Prof. Dr. José Roberto Castilho Piqueira

Presidente da Comissão de Graduação POLI-USP: Prof. Dr. Paul Jean Etienne Jeszensky

Vice -Presidente da Comissão de Graduação da POLI-USP: Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso

Presidente da Subcomissão de Avaliação da POLI-USP: Prof. Dr. André Golçalves Antunha

Assistente Técnico Acadêmico: Ângela Teresa Buscema

Comissão Editorial: Prof. Dr. André Golçalves Antunha, Ângela Teresa Buscema, Giuliano Salcas Olguin

Equipe: Guilherme José do Carmo, Ismael Antonio dos Santos Jr, Joao Luiz Rocha Ribeiro, Katia Fabbri e Vittoria Bitton

Agradecimentos: Diretoria da Escola Politécnica e Pró-Reitoria de Graduação

Histórico da Avaliação na POLI-USP

Katia Fabbri
Eng. Produção – 3º ano

Desde 2001, a POLI-USP faz a avaliação de disciplinas através do levantamento da opinião dos discentes, denominado Consulta Discente sobre o Ensino (CDE).

A finalidade é promover uma discussão sobre a qualidade dos cursos oferecidos na Escola Politécnica: aulas, material didático, integração entre as disciplinas de um mesmo módulo. Além disso, evidenciar falhas nos conteúdos curriculares. Não pretende controlar o andamento das aulas e nem punir ou promover docentes, sejam estes bem ou mal avaliados.

Os estudantes são colocados como agentes ativos no seu processo de aprendizagem. Assim, avaliam o professor, a disciplina e a si próprios. Além da avaliação do ensino/aprendizagem são propostas soluções por intermédio de um canal direto entre professores e estudantes.

O processo de avaliação é aplicado uma vez por semestre, normalmente após a primeira prova, na oitava semana de aula. Consiste em questionários com perguntas relacionadas ao ensino. Após serem preenchidos pelos alunos são compilados pelos representantes de classe, que elaboram um relatório para cada disciplina e para cada turma, com análises estatísticas, quantitativas, qualitativas e comentários com sugestões.

Posteriormente, tais relatórios são entregues para cada docente responsável por uma turma de disciplina, à Comissão do Ciclo Básico e aos Coordenadores das Disciplinas. Após a entrega, são feitas reuniões em que se discutem os resultados e as possíveis melhorias a serem realizadas. Uma observação importante é que as melhorias podem ser feitas nas próprias turmas que responderam o questionário e não somente nas turmas do ano seguinte, pois o questionário é realizado em tempo hábil, após as primeiras provas, o que possibilita que mudanças ocorram de forma mais dinâmica.

As dificuldades são inúmeras porque o processo enfrenta resistência de ambos os lados: dos docentes e dos alunos. Há descrédito quanto a sua eficácia, o que leva ao seu abandono. Por outro lado, faz com que a opinião dos alunos seja ouvida.

O Professor Dr. Claudio Pacheco, criador deste modelo de avaliação, acredita na importância

e eficiência do processo de avaliação para o aprimoramento do curso. Como Presidente da Coordenação dos Cursos Quadrimestrais da EPUSP (CCQ), o Prof. Pacheco notou que os alunos “traziam suas dificuldades de maneira pontual e isoladas, procedimento que se mostrou de baixa eficácia para encaminhamento de soluções”. Diz ele que “foram criadas pelos próprios alunos com incentivo da CCQ, avaliações do aprendizado e de aspectos didáticos das disciplinas de um módulo, realizadas de maneira sistemática e fazendo parte do calendário de reuniões da CCQ, que se mostraram importante instrumento de aprimoramento do curso quadrimestral”.



Figura 1. Prof. Dr. Claudio Pacheco

Ainda comenta que “estas avaliações são extremamente importantes, pois a dinâmica do aprendizado se altera em função do perfil sempre renovado dos alunos. Técnicas de ensinar envelhecem e as avaliações permitem uma base regular para que possam ser atualizadas continuamente, sem os traumas que ocorrem em processos de ensino que não se auto observam”.

Atualmente, esse modelo de avaliação ocorre em toda Escola Politécnica tendo variações previstas, uma vez que o processo é flexível e agrega características locais. Em média, o índice de participação nominal dos alunos no preenchimento dos questionários ópticos é de cerca de 50%, sendo que no primeiro ano algumas turmas chegam a ter 90% de preenchimento.

Na USP, esse modelo de avaliação também é utilizado em alguns cursos da Escola de Comunicação e Artes, Faculdade de Direito do Largo São Francisco, Instituto de Física, Instituto de Matemática e Estatística e Instituto de Química.

Dados Gerais da Consulta Discente sobre o Ensino em 2012

Guilherme Carmo
2º ano – Eng. Mecânica

Ao se lidar com o modo que os alunos da Escola Politécnica veem a instituição e seus cursos, deve-se ter bastante cuidado na análise de opiniões. De um modo geral – e com o perdão da generalização – são perceptíveis duas vertentes de análise, que guardam entre si uma relação próxima de importância e a partir das quais os argumentos são desenvolvidos. Uma delas diz respeito ao universo da Escola Politécnica no qual os alunos efetivamente estão; a outra, um tanto quanto mais delicada, no qual eles gostariam de estar.

Por mais que pareça suficientemente lógico e objetivo, a atual situação da Escola exige uma análise menos binária e mais reflexiva. Nesse sentido, trabalhos desenvolvidos pela Subcomissão de Avaliação, ligada à Comissão de Graduação, têm contribuído para a mudança desse quadro. O processo de consulta discente sobre o ensino, ferramenta utilizada desde 2001 e que analisa a opinião discente sobre o curso, revela que uma quantidade considerável dos itens em pauta, sobretudo os relativos a questões didáticas e ao aprendizado final, são cada vez mais bem qualificados, de modo que o número de respostas “Muito bom” e “Bom” ocupa mais da metade dos dados de amostra – em média, são obtidas entre 10 e 12 mil respostas por pergunta.

Esses resultados devem certamente ser levados em conta, porém é importante perceber que os bons resultados foram obtidos mediante ao trabalho conjunto entre grupos docente e discente, o que corrobora com o debate sobre a releitura das metodologias de aprendizado vigentes na Escola.

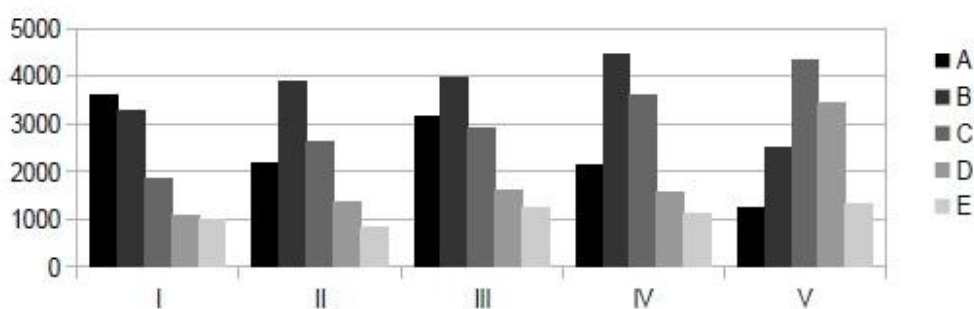
Pensar uma escola para os alunos é uma tarefa bastante árdua, sobretudo quando se leva em conta a heterogeneidade do universo politécnico. Por mais delicada que seja, a questão é mais simples do que se imagina. De um modo geral, os alunos não buscam uma escola que atenda às particularidades de cada um, mas que leve em conta o aspecto pessoal – humano – na formação deles. Nesse ponto, deve-se ser bastante cuidadoso, de modo que a consideração de opiniões por parte dos alunos sirva como baliza às práticas educacionais, mas não seja elemento preponderante delas. Há uma ruptura de paradigmas a partir da passagem

pelo vestibular e essa tem por função inserir o aluno num novo ambiente, munido de metodologias novas. Tal inserção é fundamental, sobretudo por promover amadurecimento; não deve ser feita, no entanto, de modo extremo e desacompanhado. A participação da Escola Politécnica no desenvolvimento estudantil é um desejo dos alunos, a despeito de quaisquer diferenças.

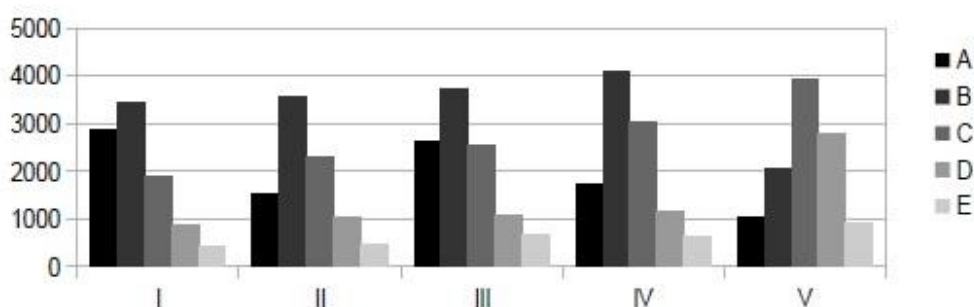
Analisar a situação dos alunos politécnicos

e seus vários modos de enxergar a instituição é uma tarefa árdua, mas necessária. É somente a partir dessa reflexão que se obtém resultados significativos, sempre se levando em conta que melhorias é algo sempre possível de ser alcançado a partir do trabalho conjugado entre estudantes e escola, sendo que tanto esta como aqueles devem compreender a importância desse mutualismo, o qual tem mostrado ser o responsável pelos bons resultados obtidos até hoje.

Total de Respostas no 1º Semestre dos cursos semestrais no ano de 2012



Total de Respostas no 2º Semestre dos cursos semestrais no ano de 2012



Legenda de Perguntas:

- I - Como foi a coerência entre o que foi ensinado em sala de aula e o que foi cobrado nas provas e trabalhos?
 II - Como você considera o material didático recomendado (livros, apostilas, notas do professor, site,...)? (caso não tenha consultado o material didático recomendado, deixe em branco)
 III - Didaticamente, como é (são) seu(s) professor(es)? (o professor explica com clareza, possui lousa organizada, acompanha o ritmo dos estudantes)
 IV - Independentemente do seu desempenho acadêmico (notas), como está sendo seu aprendizado?
 V - Quanto tempo você tem dedicado para estudar fora de sala de aula? (estudo p/ provas, elaboração de trabalhos e lista de exercícios)*

Legenda de Respostas:

- A – Muito bom
 B – Bom
 C – Regular
 D – Ruim
 E – Muito ruim

*para a questão V

- A – > 4h/semana
 B – 2h a 4h/semana
 C – Até 2h/semana
 D – Só véspera de prova
 E – Quase nada

Uma visão geral da opinião dos egressos

João Luiz Rocha
Eng. Elétrica - 2º ano

Com o propósito de obter informações e opiniões sobre a grade curricular com base na experiência profissional e de reforçar a importância dos cursos da Engenharia Politécnica e seus impactos na sociedade, a Subcomissão de Avaliação, ligada a Comissão de Graduação da POLI, com a colaboração da Coordenação de Curso realizaram, entre 2009 e 2012, pesquisas com egressos dos cursos de Engenharia Ambiental, Computação, Automação e Controle, Sistemas Eletrônicos, Telecomunicações, Mecânica, Produção e Química. Essas pesquisas foram realizadas com questionário online e tiveram a participação de 708 egressos.

Apesar da complexidade das informações levantadas, foi possível observar alguns pontos interessantes. Sobre a área de atuação, observou-se que em média, apenas 15% estão trabalhando na atividade financeira e em empresas do setor (com exceção do curso de Eng. Produção que chega a 30%). Uma parcela significativa está engajada na atividade de projetos (em torno de 35%) e outra na área de pesquisa e desenvolvimento (20%).

Sobre a grade curricular, 25% dos entrevistados mencionaram que a disciplina de Cálculo Numérico deveria ter mais enfoque em relação as demais, a fim de atender melhor às exigências em que são submetidos no mercado, pois no mundo real utilizam-se bastantes aproximações nos cálculos.

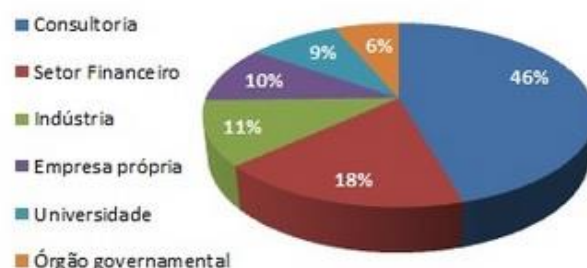
Cálculo, Computação e principalmente Administração, Economia e Estatística também são citadas como necessárias, pois estão diretamente ligadas à perspectiva dinâmica do profissional de engenharia. Na opinião dos egressos, em média, o currículo dos cursos da POLI possui um bom equilíbrio entre formação básica e específica da área cursada.

Um exemplo específico da relação entre empregabilidade e aprendizado está em um artigo [1] publicado em 2012 no 7th Europe-Asia Congress on and Research Education on Mechatronics (REM), que mostra informações estatísticas sobre o curso de Engenharia Mecatrônica, como seus métodos de ensino estão vinculados as flexibilidades, demandas e atualizações do mundo do trabalho. Com o

desenvolvimento exponencial da tecnologia e o crescimento do mercado, algumas ferramentas de ensino devem ser criadas e lapidadas para que possam estruturar melhor os profissionais e seus currículos. Exemplo disso é programa Programa de Educação Tutorial (PET) do MEC que estimula os alunos a se dedicarem a três pilares da universidade: ensino, pesquisa e alcance acadêmico.

Outra análise [2] publicada em 2012 no XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), levou em consideração as opiniões dos politécnicos egressos da Engenharia de Computação nos quesitos relacionados a carreira profissional e atividades de pesquisa e extensão. Notou-se que 72,4% deram continuidade em seus estudos após a graduação, quase 50% tem atuação profissional na área de consultoria ou pesquisa, e que também 9,2% dos egressos entre 2003 e 2008 possuem empresa própria, destacando sua visão empreendedora e criativa. O gráfico ilustra os tipos de empresas onde esses engenheiros trabalham.

**Emprego na Eng. Computação:
tipo de empresas**



Do ponto de vista mais filosófico, construir um trajeto e um ensino que visa o conhecimento aprofundado com o propósito de atender a vasta rapidez com que as tecnologias e a engenharia avançam é um dos desafios constantes da Poli. Ver o mercado de trabalho como paralelo é um ponto essencial e muito visado nesse paradigma, pois evidência a preocupação do engenheiro em conhecer a sociedade e aplicar o conhecimento em benefício de todos.

[1] FERNANDES, A. V. ; PEIXOTO, B. H. L. N. ; SOUZA, E. M. ; PAULA, F. J. O. ; SANTOS FILHO, D. J. ; OLGUIN, G. S. . Mechatronics Engineering at Polytechnic School of University of São Paulo: a Survey Analysis of Egress Alumni. In: 13 th International Workshop on Research and Education in Mechatronics, 2012, Paris.

[2] CUGNASCA, P. S. ; CAMARGO JUNIOR, J. B. ; OLGUIN, G. S. . ANÁLISE DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Projeto em disciplinas

Katia Fabbri
Eng. Produção – 3º ano

Quando Santos Dumont se debruçou sobre a criação do primeiro dirigível estava imbuído de diferentes sentimentos como conhecimento, paixão, dedicação, trabalho em equipe e uma inflada dose de criatividade. Essas são algumas das palavras que podem nortear um projeto.

Projeto é uma palavra originária do latim que possui amplos significados. Pode-se dizer, por exemplo, que é um plano para realização de um ato. O projeto é um campo de possibilidades que são reveladas na ação, mas pensar somente no objetivo de maneira fria não é tudo, pois assim, perde-se a qualidade estética do projeto, ou seja, ele fica desprovido de aspectos emocionais (como paixão e motivação) sobrando apenas os práticos (como uso da eficiência).

Uma das funções do projeto é que haja trabalho em equipe porém, quando é feito por somente um indivíduo do grupo não há integração de seus participantes e não se desenvolve aspectos relevantes como comunicação e colaboração.

A criatividade (capacidade de relacionar informações e projetar aplicações úteis para elas) também pode ser exercitada em sua execução. Para que ela seja fortalecida deve-se relacionar o trabalho a um contexto, pois, é preciso que se projete algo útil para a sociedade ou para o meio em que se está inserido.

Essa ideia de projeto ocorre em três disciplinas da graduação que são muito bem avaliadas pelos discentes: Práticas de Eletricidade e Eletrônica II, Organização de Sistemas Digitais e Geometria Gráfica para Engenharia.

A disciplina de Práticas de Eletricidade e Eletrônica II tem como proposta o desenvolvimento de um projeto ao longo do período letivo. Esse projeto deve ser escolhido pelos alunos dentre vários em uma lista de propostas fornecidas e deve ser conduzido junto a um orientador. O objetivo é que os alunos tenham contato com a prática de técnicas e conceitos básicos de programação, eletricidade e eletrônica, ao mesmo tempo em que produzem ou exploram alguma ferramenta para a pesquisa de seu professor orientador.

Além de possibilitar que os alunos participem da elaboração de um projeto que lhes

dará a oportunidade de ver aplicados, na prática, diversos conceitos teóricos aprendidos durante o curso de Engenharia Elétrica, a metodologia usada na disciplina permite que os alunos desenvolvam habilidades como trabalho em grupo, planejamento, implementação e documentação de projetos.

Para a RC Leticia Koga, “A disciplina PSI2222 (Práticas de Eletricidade e Eletrônica II) é bastante interessante, pois ela é bem prática e gera um grande aprendizado, uma vez que os alunos precisam fazer seu projeto sozinhos, sem o “passo-a-passo” dos laboratórios em geral (outras disciplinas práticas). Isto é, os alunos precisam fazer um cronograma, serem organizados, com planejamento, e além disso, realizar a montagem e execução do projeto, bem como encontrar soluções para os problemas que eventualmente surgirem (obviamente que tudo isso ocorre sob orientação de um professor). Porém, apesar do intuito da disciplina ser avaliada como muito boa, ela poderia ser melhor administrada. Os projetos não são avaliados adequadamente e a dificuldade deles mal são levadas em consideração. Os professores precisam avaliar através de um método mais igualitário e preciso, pois projetos que não estavam funcionando ou que nem foram feitos realmente, receberam altas notas. Além disso, os cursos dados são teóricos demais para uma disciplina prática e, portanto, pouco ajudam na realização do projeto.”



Figura 2. RC Leticia Koga

Já para o Professor Dr. Ronaldo Mansano, um ponto importante que justifica o projeto proposto “são as mudanças introduzidas no ensino médio brasileiro, através das quais diminuiu significativamente o número de estudantes ingressantes nos cursos de Engenharia que já realizaram um curso técnico profissionalizante de nível médio. Desta forma, mesmo apresentando vocação para a carreira de Engenharia, a grande maioria dos futuros alunos de nível superior teve pouca oportunidade de manusear componentes e

equipamentos específicos de cada área. É responsabilidade da Escola suprir essas deficiências, e garantir um ambiente de ensino compatível com a vida profissional que os alunos encontrarão no futuro.”



Figura 3. Prof. Dr. Ronaldo Mansano

A disciplina Organização de Sistemas Digitais tem como objetivo ensinar aos alunos do curso de Engenharia Elétrica, com ênfase em Computação, técnicas para o projeto de um sistema digital complexo. Nesse contexto, a disciplina exige do aluno a produção de um trabalho em grupo que envolve o projeto com vários níveis de detalhamento e a simulação de um processador digital com um conjunto de instruções simplificadas. O objetivo é que os alunos consolidem toda teoria envolvendo metodologias de projeto e tecnologias de organização de sistemas digitais que foram aprendidas ao longo da disciplina, ao mesmo tempo em que se familiarizam com a estrutura de um processador.

Tendo essa proposta de ensino, a disciplina é muito bem avaliada pelos alunos, que indicam, desde 2007, seu aprendizado na disciplina (entre os anos de 2007 e 2012, tiveram na questão “Independentemente do que foi exigido em provas ou trabalhos, como está sendo seu aprendizado?” uma variação de 35% entre respostas Muito bom e Bom).

Sobre a disciplina, o RC Henrique Silva comenta que gostou bastante do projeto: “Foi uma das matérias da POLI que eu mais gostei até agora. Além de permitir ao aluno aplicar as diversas técnicas que estudou teoricamente durante toda a disciplina (e desta maneira adquirir maior grau de domínio sobre elas), o trabalho realizado para a disciplina de Organização de Sistemas Digitais possibilitou a experiência de projetar um computador e, com isso, ganhar grande familiaridade com a sua estrutura.”



Figura 4.

RC Henrique Silva

Já o Professor Dr. Wilson Ruggiero enfatizou que usa a metodologia de projetos por causa de três pontos: o "aprender fazendo", a "fixação de conceitos" e a "motivação".



Figura 5. Professor Dr. Wilson Ruggiero

O "aprender fazendo" significa não só aprender, em teoria, quais são os passos para a elaboração de um projeto, mas sim vivenciar questões, ou seja, raciocinar para solucionar um problema proposto, na prática.

A "fixação de conceitos" refere-se ao fato de que a disciplina de engenharia não pode ser somente um projeto, mas está relacionada a uma aprendizagem formal de metodologias para a resolução de problemas. É necessário também verificar se o aluno efetivamente aprendeu as metodologias e os conceitos que a disciplina busca ensinar. Para ele, o "aprender fazendo" é uma boa maneira de se verificar isso.

Por último existe o fator da "motivação", que se refere ao interesse do aluno e à sua vontade de aprender a disciplina e seus conceitos. Estes podem ser despertados no aluno por meio da metodologia de projetos, uma vez que ele entra em contato com aplicações da engenharia, presentes no seu dia a dia (no caso da disciplina dele, um computador).

Ele também ressaltou que essa metodologia tem apenas um ponto negativo considerável: a grande quantidade de trabalho que é exigida dos alunos (para fazer o projeto) e do

professor (para acompanhar e corrigir o projeto).

Na disciplina Geometria Gráfica para Engenharia, do primeiro ano, os alunos desenvolvem um projeto de "aplicação profissional" com várias questões discutidas em aula. O intuito é que os alunos façam esta conexão, se interessem mais por aprender os conteúdos da disciplina e solidifiquem o conhecimento aprendido por meio da prática. Esse é o primeiro contato dos alunos com a metodologia de projeto, indispensável para qualquer engenheiro. A partir daí, ao escolher as habilitações específicas, o aluno se desenvolve melhor como engenheiro. Há relatos do quão significativo são estes projetos, na desenvoltura que eles apresentam em anos posteriores.

Tendo essa proposta de ensino, a disciplina é muito bem avaliada pelos alunos, que indicam desde 2007, seu aprendizado na disciplina. No quesito “Independentemente do que foi exigido em provas ou trabalhos, como está sendo seu aprendizado?” houve uma variação de 17% entre respostas Muito bom e Bom.

Para o RC Bernardo Camargos: “Achei a ideia boa, mas deveria ser implementada em uma matéria dada mais para frente, é um projeto que pode misturar muito bem conhecimentos mecânicos, elétricos entre outros, mas os alunos em geral não tem quase nenhum desses conhecimentos no momento do projeto, no mínimo deveriam ter cursos simples sobre como fazer algumas coisas para o carrinho (eletrônicas e mecânicas), permitindo assim que os projetos em geral fiquem bem melhores.”



Figura 6. RC Bernardo Camargos

Para a RC Vitória Bitton: “O projeto de PCC2121 dá margem para os alunos criarem projetos sofisticados, que no final nem sempre são bem sucedidos acarretando frustrações, contudo, o trabalho em grupo e sua divisão; e a criação do projeto de maneira geral sempre trazem algum tipo de aprendizado para o aluno.”



Figura 7. RC Vitória Bitton

Já para o prof. Dr. Fabiano Rogério Correa: “A prática do projeto é essencial. Nossas disciplinas de representação e geometria gráficas exigem este contato maior do aluno com o objeto de trabalho, os desenhos e projetos no computador. Tentamos transformar o projeto em algo lúdico, para ganhar o interesse dos alunos. Eles trabalham em grupo e aprendem a lidar com as dificuldades da profissão. Além disso, é a primeira vez que eles projetam por meio de desenhos e modelos, e efetivamente executam a construção de algo que antes estava apenas no plano das ideias, habilidade essencial a todos os engenheiros.”



Figura 8. Professor Dr. Fabiano R. Correa