



# Proposta de metodologia de ensino nos cursos de engenharia por meio de desenvolvimento de produto

*Proposal of teaching methodology in engineering course through product development*

**Fábio Rubio** ([pro1698@cefsa.edu.br](mailto:pro1698@cefsa.edu.br))

*Mestre em Engenharia Biomédica pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) e professor da Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).*

**Juliane Stecker Nascimento** ([julianestecker@gmail.com](mailto:julianestecker@gmail.com))

*Graduanda em Engenharia de Controle e Automação pela Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).*

**Engenharia de Controle e Automação**

FTT Journal of Engineering and Business. • SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP

DEZ. 2019 • ISSN 2525-8729

**Submissão:** 5 mai. 2019. **Aceitação:**

17 Out..2019

**Sistema de avaliação:** às cegas dupla (*double blind review*).

FACULDADE TECNOLOGIA TERMOMECANICA, p. 91-104

## *Resumo*

Tendo em vista as lacunas na formação de profissionais nos cursos superiores de engenharia oriundas da elevada carga horária de aulas teóricas, sua metodologia e os grandes impactos negativos causados na indústria, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino com ênfase em aulas práticas. Para isso, a representação de um ambiente corporativo foi inserida em uma turma do quarto semestre de Engenharia de Controle e Automação, sendo que os alunos deveriam desenvolver produtos seguindo uma estrutura empresarial. O papel do professor dividiu-se entre dar pequenas orientações e ser o cliente das empresas fictícias. Concluiu-se que, diante de situações que exigem um grande esforço coletivo, o aluno se sente mais motivado e mais desafiado a se superar, além de se sentir mais responsável pelo fato de o seu comprometimento impactar o produto final e, conseqüentemente, a nota de todo o grupo, atingindo assim um desempenho superior ao de uma avaliação individual. Ademais, tal proposta contribui com experiências que servirão de base para propor soluções no futuro e evitarão a repetição de erros tais como mau relacionamento interpessoal, falta de planejamento, baixa qualidade na execução das tarefas, entre outros.

**Palavras-chave:** Educação. Aulas práticas. Ensino superior.

## *Abstract*

Considering the gaps in the training of professionals in the higher engineering courses proceeding from the long time spent on theoretical classes, the methodology and the great negative impacts caused in the industry, this paper aims to show a teaching proposal with an emphasis on practical classes. For this, the representation of a corporate environment was inserted in a college class of the fourth semester of Control and Automation Engineering Course, in which the students should develop products following a company structure. The teacher's role should be, on the one hand, giving small orientations as well as being the customer of fictitious companies. It was concluded that facing situations that require great collective efforts the student feels more motivated and more challenged to overcome himself, feeling more responsible for the fact that his or her commitment impacts the final product and consequently the whole group grades, achieving better performance than in an individual evaluation. Moreover, this proposal contributes to experiences that will serve as a basis for proposing solutions in the future and will avoid the repetition of errors such as poor interpersonal relationships, lack of planning, low quality in the execution of tasks, among others.

**Keywords:** Education. Practical classes. Higher education.

## Introdução

Diante da elevada carga horária de aulas teóricas nos cursos superiores de engenharia, muitos estudantes apresentam dificuldade em diversas competências quando devem colocar em prática o conteúdo aprendido, seja no estágio ou até mesmo no mercado de trabalho já atuando como engenheiros. Tal afirmação é sustentada por Ruth Costas em uma publicação na BBC Brasil: "Os empresários não querem canudo. Querem capacidade de dar respostas e de apreender coisas novas. E quando testam isso nos candidatos, rejeitam a maioria" (PASTORE, 2013). Em áreas cujo local de trabalho possui riscos elevados, esse quadro é ainda mais grave e preocupante, uma vez que barreiras como insegurança, falta de conhecimento, medo e o temor de não saber como agir frente a situações inesperadas impactam diretamente tanto o meio coletivo, o desenvolvimento da empresa e dos demais subordinados quanto a própria carreira profissional do indivíduo.

Perrenoud (2000) afirma que em uma atividade o sujeito é mobilizado por um objetivo e para alcançá-lo é preciso esforços, se não para aprender, pelo menos para ter êxito. Portanto, deve-se fazer com que o aluno enfrente situações cujo sucesso depende de uma aprendizagem. O engajamento em um projeto de aprendizagem oferece a oportunidade de aprender a planejar, a negociar, a cooperar e a realizar. Um projeto não é formador *de per se*, a não ser que promova a superação de situações nas quais as soluções não aparecem imediatamente, exigindo a criação de uma estratégia e a solução de problemas, para os quais é necessário ter conhecimentos diversos, às vezes, dominados apenas por diferentes indivíduos.

Com a gestão do conhecimento do grupo, a cooperação pode incentivar cada um a aprender ou então a confiar cada tarefa àquele que a executa melhor. Ela está relacionada com a bagagem de conhecimentos do aluno e na forma como ele compartilha esse seu acervo com a equipe. Dalfovo (2007) sustenta essa ideia aliada à prática: "A gestão do conhecimento não se aplica, se pratica; está pautada na coerência e atitude dos gerentes e funcionários, na aprendizagem e compartilhamento das ideias".

Tendo isso em vista, foi desenvolvida para este trabalho uma metodologia de ensino com o objetivo de reduzir problemas como mau relacionamento interpessoal, falta de planejamento, falta de qualidade na execução das tarefas, entre outros, além de fomentar o desenvolvimento das habilidades dos alunos. Esse mecanismo consiste na criação de um ambiente empresarial inserido em um recinto universitário, onde os alunos são desafiados a confeccionar produtos partindo da matéria-prima até a entrega ao cliente seguindo uma estrutura corporativa e estando submetidos a situações que farão parte do mercado de trabalho.

## Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino a qual desafie os alunos a desenvolver um produto de acordo com uma estrutura corporativa. Propõe também destacar como essa forma de ensino pode desenvolver competências imprescindíveis na carreira de futuros engenheiros por meio de aulas práticas.

## Fundamentação teórica

De acordo com Perrenoud (2000), uma maneira de relacionar a aprendizagem à experiência e preparar a transferência de conhecimentos sem sair do ambiente escolar é ter confiança na capacidade de representação dos seres humanos, criar espaços e tempos e definir regras para permitir que o aluno perceba o que isso significa para ele, em seu próprio roteiro e no relacionamento com seus colegas.

Preparar o indivíduo para situações inesperadas é uma tarefa um tanto quanto difícil no que diz respeito à sua amplitude. Entretanto, é possível desenvolver suas habilidades, que por sua vez culminam em resultados cada vez mais aperfeiçoados, contribuindo não só para o momento presente, mas também servindo de experiência para situações futuras. Essa linha de pensamento é semelhante à de Longo *et al.* (2014), que afirma que cada novo projeto tem suas particularidades técnicas e históricas, além de exigir a interação de uma equipe com pensamentos e recursos distintos, havendo a necessidade de se eleger um indivíduo que consiga liderar e tenha experiência em soluções formuladas no passado, evitando a repetição de erros e aproveitando ideias novas.

Um professor pode dispor de várias ferramentas para avaliar seus alunos, algumas que contemplam mais o conhecimento prático, outras que se referem mais ao conhecimento teórico. É importante frisar que os dois tipos de competência são complementares. Contudo, ferramentas que avaliam o conhecimento prático são muito mais estimuladoras no que diz respeito ao desenvolvimento da criatividade do aluno, à aplicação de conhecimentos diferentes em um mesmo evento, entre muitas outras vantagens, algumas evidenciadas por Ronqui, Souza e Freitas (2009), que afirmam que as aulas práticas estimulam a curiosidade e o interesse dos alunos, permitindo que ampliem a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Ademais, à frente de resultados não previstos, os alunos são desafiados em sua imaginação e seu raciocínio.

A primeira competência está mais propícia a erros, mas a segunda pode ser, infelizmente, um meio para a reprodução alienada de informação, o que pode ser confirmado por Perrenoud (2000), que afirma que a variedade de ferramentas de avaliação pode ser vista como um avanço; entretanto, só é possível avaliar as competências de alguém observando suas ações em uma situação nova e complexa, ou seja, no decorrer de uma atividade coletiva ou coordenada com outras.

Bocchese (2004) também defende a ideia de que, para o aluno, é muito mais fácil aprender por imitação, apenas reproduzindo os exercícios dados em aula e nos livros. Entretanto, esse

comportamento pode fazê-lo adotar procedimentos do professor sem pensar, sem fazer uma análise crítica daquilo que lhe é exposto, desqualificando todo esforço e tempo despendidos em anos de formação.

Tendo em vista a pluralidade de concepções sobre a expressão “atividades práticas”, Andrade e Massabni (2011) as definiram como:

[...] Aquelas tarefas educativas que requerem do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social. Nesta experiência, a ação do aluno deve ocorrer – por meio da experiência física –, seja desenvolvendo a tarefa manualmente, seja observando o professor em uma demonstração, desde que, na tarefa, se apresente o objeto materialmente. (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 840).

Em áreas em que é necessário conceber projetos reais, é indispensável a realização de aulas práticas para motivar o aluno no ambiente em que ele está inserido, esclarecendo como a teoria aprendida se transforma na prática, e essa ideia pode ser sustentada pelo que Malglaive (1995) diz:

A prática está certamente no centro da nova maneira de ensinar que gostaríamos de preconizar. É necessário mostrar como o saber escolar se investe na prática, no que nela se torna, como é que se transforma sem se negar, quer dizer, sem deixar de ser saber (MALGLAIVE, 1995, p.40).

## *Métodos*

A proposta de ensino em foco consiste na criação de empresas fictícias e foi inserida na disciplina “Produção de Conjuntos Mecânicos”, que compõe a grade curricular do Curso de Engenharia de Controle e Automação da Faculdade de Tecnologia Termomecânica. Trata-se de uma disciplina na qual os alunos aplicam os conteúdos multidisciplinares aprendidos em semestres anteriores bem como conhecimentos estudados de forma paralela na sala de aula. O estudo foi aplicado a uma turma do quarto semestre, composta por 40 alunos, cujas idades variavam entre 18 a 24 anos.

De acordo com a proposta, os fatores envolvidos não precisam ser fixos, desde que a estrutura do ambiente físico seja proporcional à turma de modo que cada setor consiga desempenhar suas funções adequadamente e todos os alunos tenham tido previamente as competências necessárias tais como utilização do maquinário e criação e leitura de desenhos técnicos.

## *Estrutura física*

O ambiente principal em que o estudo ocorreu trata-se de uma oficina mecânica, uma vez que nela três setores trabalhavam simultaneamente: almoxarifado, produção e gerência. Além da oficina, há outros quatro ambientes: sala de projetos, sala de planejamento, sala de qualidade e sala de reuniões. A gerência não possui ambiente fixo por ser responsável por todos os ambientes. O setor de produção compreende todo o espaço produtivo: solda, usinagem, ajustes e montagem.

## *Divisão da estrutura corporativa*

Em um primeiro momento, o professor apresenta para a turma a estrutura corporativa das empresas a serem criadas e, em seguida, apresenta a definição dos gerentes de cada empresa. Nessa etapa, os alunos interessados se candidatam, sendo possível duas formas de organização da gerência, cuja escolha é feita pelos próprios alunos. A primeira é constituída por dois gerentes gerais, um de cada empresa. Na segunda possibilidade, pode haver dois gerentes em cada empresa, um para a produção e o outro para a gestão. Caso existam mais candidatos do que o número de cargos disponíveis, deve se proceder a uma votação para eleger os futuros gerentes.

Após essa definição, é necessário dividir a turma em duas empresas, atividade que pode ser realizada de duas formas: pelo professor ou pelos próprios alunos. Quando a divisão é executada pelo professor, o critério seguido é o da separação igualitária em duas partes da lista de presença de alunos em ordem alfabética. Na divisão realizada pelos próprios alunos, os gerentes escolhem os futuros funcionários para a sua empresa de forma alternada e em um ambiente restrito.

Cada grupo deve se dividir em setores predeterminados, entre eles: de projetos, de planejamento, de almoxarifado, de produção e de qualidade. O setor de produção é subdividido em outros quatro subsetores: ajustes e montagens, fresamento, torneamento e soldagem.

A escolha da área de atuação de cada aluno é feita de forma que todos fiquem no setor com o qual mais se identifiquem ou que possuam habilidades para desenvolver suas atividades; entretanto, também há a possibilidade de o aluno ligar-se a um setor no qual deseja aprender ou aperfeiçoar suas competências. A estrutura final da empresa pode ser observada na Figura 1.

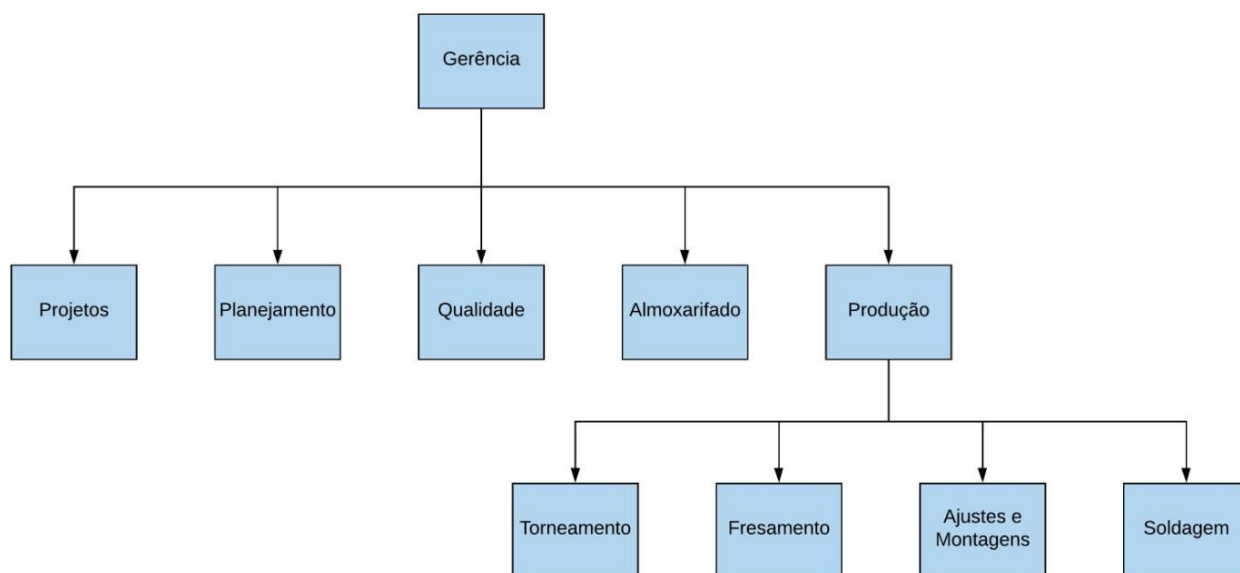


Figura 1: Organograma setorial.  
Fonte: Elaboração dos autores (2019)

# Setores

Os alunos do setor de projetos estudam as possibilidades de criação do produto de acordo com a demanda do cliente. Eles são responsáveis por definir as dimensões de cada peça, criar os desenhos técnicos, determinar as tolerâncias de cada medida e os elementos auxiliares que compõem os produtos, e por fim, escolher o material mais apropriado para cada peça, levando em consideração as solicitações mecânicas de acordo com a finalidade do produto. É de grande importância que os projetistas tenham conhecimento do maquinário que a empresa possui para criar produtos cuja execução seja viável. Os projetos dos produtos devem ser feitos com o auxílio de um software de modelagem 3D.

O setor de planejamento é responsável por definir a ordem de produção e os dias em que será realizada cada tarefa. Deve-se proceder a um planejamento a longo prazo, uma vez que há feriados, emendas de feriados, eventos inesperados, descarte de refugos e possibilidade de manutenção no maquinário. Destes problemas apresentados, apenas feriados podem ser considerados no planejamento inicial, aquele que precede a produção. Também há o monitoramento da produção para realizar os ajustes necessários e mantê-la o mais próximo possível do planejado. Um exemplo de planejamento desenvolvido no estudo pode ser observado na Figura 2.

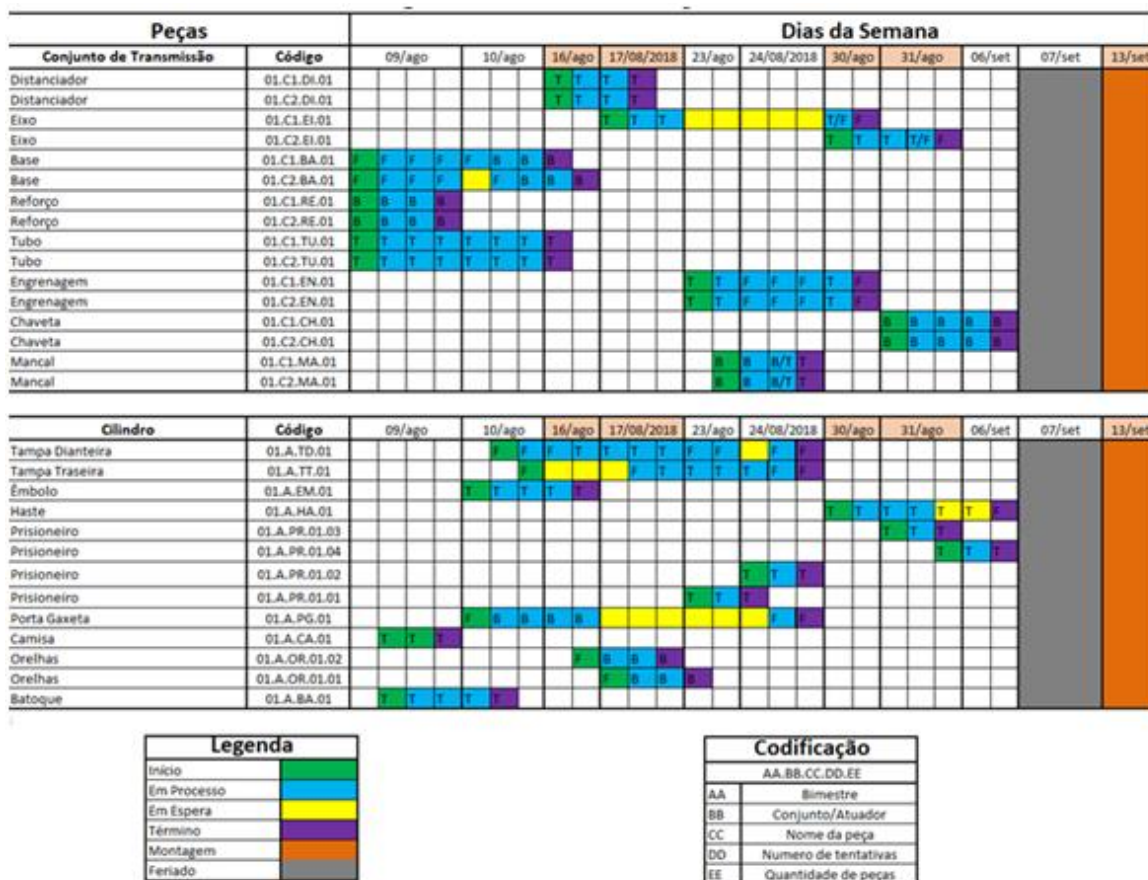


Figura 2: Exemplo de planejamento  
 Fonte: Elaboração dos autores (2019)

Os alunos integrantes do setor de almoxarifado ficarão encarregados de cinco funções: organizar as peças em caixas dentro do almoxarifado (de matéria-prima, em processo, de refugo, destinadas à qualidade, de serviços concluídos e de acessórios), ter o controle de entrada e saída de peças, criar uma codificação-padrão para todos os produtos da empresa, como é mostrado no exemplo da Figura 3; além disso, deverão realizar o pedido de compra, conferir o material entregue e fornecer a matéria-prima para o setor de produção.



Figura 3: Exemplo de codificação de peça  
Fonte: elaboração dos autores (2019)

A produção, como já foi citado anteriormente, precisa ser dividida em quatro subsetores: torneamento, fresamento, soldagem e ajustes e montagens. Os alunos do torneamento serão responsáveis por operar os tornos mecânicos, máquinas utilizadas para usinagem em peças com perfil cilíndrico ou quadrado com bastante precisão e agilidade. Cada aluno desse setor deverá utilizar um maquinário próprio para obter o melhor desempenho possível. Caberá ao setor de fresamento operar as fresas, máquinas extremamente necessárias para a grande retirada de material, bem como efetuar rasgos e furos com grande precisão, dentes de engrenagens e ângulos precisos em peças de maior tamanho.

A soldagem é um setor que não possui tanta atividade quanto as da produção, uma vez que só é solicitada quando duas ou mais peças são finalizadas e precisam ser unidas pelo processo de solda. A área de ajustes e montagens deverá realizar serviços manuais, como rosqueamento com macho e uso de limas, além de operar máquinas de pequeno porte da oficina, tais como furadeira, calandra, serra vertical e dobradeira. Os alunos desse setor ficarão responsáveis pela montagem, testes e pintura dos produtos.

Após a produção, a peça seguirá direto para o setor da qualidade. Com o uso de ferramentas de medição como paquímetro, micrômetro e o imicro, os alunos irão avaliar se a peça está de acordo com os projetos. O processo precisa ser realizado três vezes em cada medida; por meio da média aritmética se obtém um resultado final, o qual deverá ser comparado com a medida no desenho técnico levando em consideração a tolerância. Caso a peça não esteja de acordo com o que foi solicitado, ela deverá ser considerada refugo, ou seja, não atendeu às exigências para compor o produto e deve ser descartada. As duas situações devem ser registradas através de documentação elaborada pelo próprio setor.



A gerência terá a importante missão de administrar todos os processos da empresa, acompanhar cada uma de suas etapas, do projeto até a montagem; os alunos terão de explicar com detalhes como deverá ser realizada cada etapa, ter conhecimento do aproveitamento da produção, verificar se há falhas no processo e maneiras de otimizá-lo cada vez mais, informar os funcionários sobre a visão geral a ser adotada para a empresa fictícia, incentivá-los, orientá-los e manter uma boa comunicação entre eles. O gerente deverá garantir a melhor organização possível para a empresa; quando surgir algum impasse, terá de encontrar soluções juntamente com os outros alunos o quanto antes, cabendo a ele a decisão final. Além disso, precisará demonstrar que tem visão a longo prazo e sempre optar pelo bem-estar dos seus colaboradores. Esse será o setor que irá apresentar a empresa para o cliente (no caso, o professor, a cada lote) bem como efetuar a entrega dos produtos.

## Os produtos

No estudo desenvolvido neste trabalho, cada empresa teve o desafio de fabricar conjuntos mecânicos definidos pelo professor. Os produtos escolhidos para serem entregues foram conjuntos de transmissão e atuadores pneumáticos.

O conjunto de transmissão (Figura 4) é um elemento usado na transmissão de movimentos ou de torque entre componentes rotativos. Ele é basicamente constituído por uma base para fixação, um reforço para dar sustentação, um tubo que mantém os rolamentos e o eixo alinhados, uma chaveta para transmitir o torque e o movimento do eixo para a engrenagem, que por sua vez é responsável por transferi-los para outro componente externo. Em suma, possui elementos de fixação para manter o sistema unido.

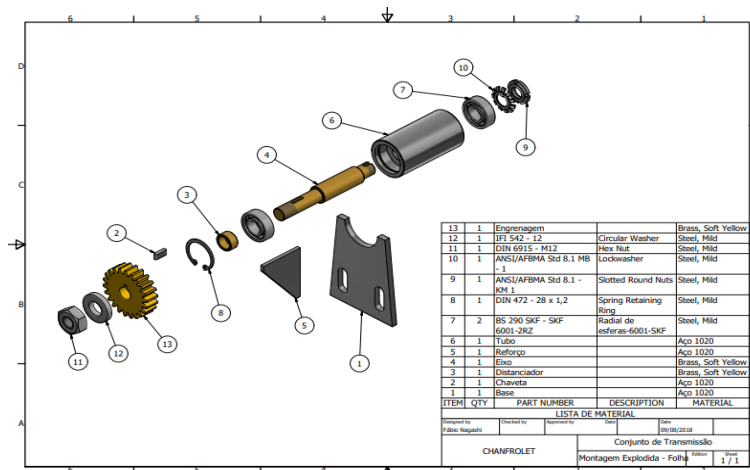


Figura 4: Conjunto de transmissão.  
Fonte: Elaboração dos autores (2019)

O atuador pneumático (Figura 5) é um componente amplamente utilizado na indústria, em sistemas automatizados por circuitos pneumáticos. É constituído por uma câmara cilíndrica e um pistão móvel. O modelo confeccionado foi do tipo dupla ação, ou seja, possui duas entradas de ar comprimido para realizar os movimentos de avanço e de retorno.

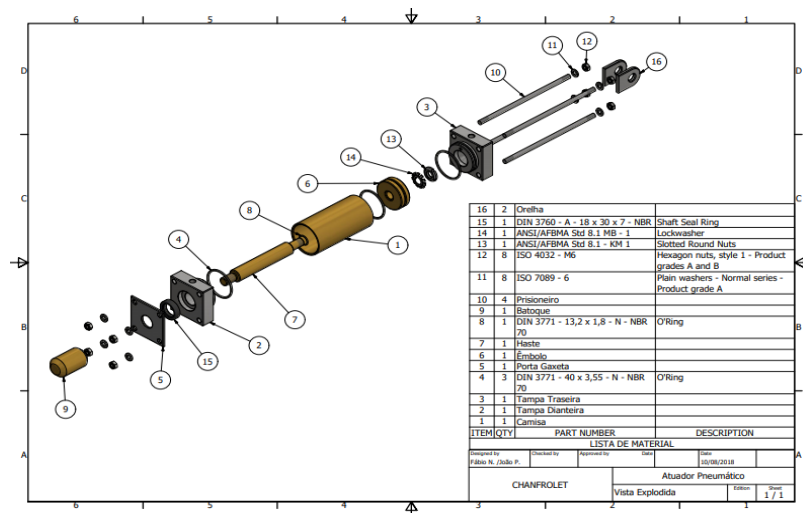


Figura 5: Atuador pneumático.  
Fonte: Elaboração dos autores (2019)

O setor de produção apresentou dois lotes, sendo o primeiro fabricado no primeiro bimestre letivo e composto por 2 conjuntos de transmissão e 1 atuador pneumático. O segundo lote foi produzido no segundo bimestre letivo e variava de acordo com o desempenho da turma, mas sempre tendo uma demanda de produtos superior em relação ao primeiro. Sua função foi desafiar as empresas a produzirem um número maior de peças com a mesma quantidade de maquinário, de funcionários e no mesmo período do lote anterior. Além disso, ainda foi requerida a implementação de inovações e de soluções para as dificuldades encontradas. Alterações nos projetos e mudanças de setores só foram permitidas na troca de lote.

## Avaliação

A avaliação do aluno é composta por três fatores. O primeiro, que representa 20% da nota final, é uma avaliação feita pelos colegas que compõem a empresa em relação à atuação de determinado aluno por média aritmética, por exemplo: se há 5 alunos avaliando um único, a nota desse quesito é a soma das notas dos 5 alunos posteriormente dividida pelo número de avaliadores, no caso, cinco. O segundo, que também representa 20% da nota final, refere-se à apresentação da empresa realizada pela gerência, para a qual são apresentados detalhes do processo e dos setores bem como os produtos e suas especificações. Por fim, o terceiro quesito é o *feedback* do cliente (professor), que representa 60% da nota final, cuja avaliação é gerada de acordo com a qualidade do produto que lhe foi entregue levando em consideração o aspecto estético e as dimensões de cada peça conforme o projeto e sua funcionalidade. Sendo assim, a nota final do aluno pode ser definida através da média ponderada dos três quesitos.

Os produtos devem ser entregues montados, pintados, embalados e em condições de uso. Caso o grupo não consiga finalizar a produção completa do que foi solicitado dentro do prazo determinado, não é permitido que as peças produzidas sejam entregues posteriormente; o grupo não irá dispor da nota que seria atribuída ao produto.

Ao receber os produtos, o professor, que nesse momento desempenha o papel do cliente, analisa o acabamento do produto e faz os testes necessários para verificar se ele está funcionando da maneira correta. Em seguida, cada conjunto é desmontado e o professor mensura todas as dimensões de cada peça para conferir se tudo está de acordo com o projeto.

## *Resultados*

No primeiro lote da turma acompanhada no estudo, ou seja, os produtos produzidos no primeiro bimestre letivo, ambas as empresas não obtiveram um desempenho tão satisfatório durante a atividade, uma vez que houve muitos refugos; além disso, alguns alunos não tiveram a postura adequada, ausentando-se das aulas, demorando para iniciar as tarefas, realizando as atividades visando o término e não a qualidade, e por conta de atrasos, os dias finais ficaram sobrecarregados, porém todos conseguiram entregar os produtos no prazo estipulado.

Ao final do processo, após o segundo lote, os alunos demonstraram melhoras no âmbito da comunicação interpessoal, no trabalho em equipe e no cumprimento de responsabilidades; também apresentaram soluções para os problemas encontrados durante o desenvolvimento do primeiro lote e propostas de melhorias para as turmas futuras.

Outros benefícios puderam ser observados: o espaço da oficina foi mais bem explorado, novas ferramentas foram utilizadas e os alunos puderam refletir sobre o impacto da sua atuação na empresa, tanto na qualidade do produto final quanto na nota final comum a todos, aspectos que foram ressaltados em uma reunião geral ao final do segundo lote, na qual houve a troca de experiências diante da atividade proposta. Os alunos reconheceram que o projeto representou um grande desafio; alguns pensavam que nem seriam capazes de entregar os produtos de acordo com as exigências solicitadas, mas ambas as empresas conseguiram atender à solicitação e melhoraram a produtividade e a qualidade das peças no segundo lote. Além disso, relataram que, graças a essa experiência, tiveram de agir diante de situações inesperadas, fora do planejamento, e também tiveram de saber lidar com opiniões diferentes dos colegas, aspectos que retratam bem o ambiente de trabalho.

As duas empresas tiveram um relacionamento muito positivo; por um lado, a concorrência gerou um clima de competição entre os alunos, o que estimulava cada um a dar o melhor de si pelo projeto; por outro lado, em alguns momentos elas se ajudavam; quando um equipamento ficava parado por conta da manutenção, por exemplo, se a outra empresa tivesse o mesmo tipo de máquina sem uso, a emprestava, levando em consideração que o mesmo poderia acontecer com ela em outra ocasião. O reconhecimento de melhoria entre ambas também foi um ponto forte, fazendo com que os alunos percebessem a importância de apreciar a evolução do colega e o valor da cooperação, fosse ela oriunda da empresa de que fizeram parte ou da empresa concorrente.

O resultado final do conjunto de transmissão pode ser observado na Figura 6, bem como o do atuador pneumático na Figura 7.



Figura 6: Conjunto de transmissão produzido durante o estudo  
Fonte: Elaboração dos autores (2019)



Figura 7: Atuador pneumático produzido durante o estudo  
Fonte: Elaboração dos autores (2019)

## *Considerações finais*

A partir do estudo em foco neste trabalho foi possível observar as contribuições da aula prática na formação profissional dos alunos nos cursos superiores de engenharia. A atividade desenvolvida promoveu a cooperação entre eles levando-os a atingir um objetivo comum a todos, superando as dificuldades encontradas, além de propiciar o crescimento profissional e pessoal de cada um. Também foram verificados: a evolução dos alunos e do grupo como um todo na produção do segundo lote através do aumento da produtividade, uma melhor gestão na utilização dos maquinários sem se observar momentos ociosos, um melhor relacionamento interpessoal entre os alunos, maior comprometimento deles na elaboração das atividades e, por fim, melhores resultados no produto final.

A análise geral dos resultados comprova a eficácia da metodologia aplicada no ambiente universitário, mostrando a viabilidade de ser aplicada no referido meio. É importante ressaltar que, com as devidas adaptações, tal estratégia pode ser utilizada em outras áreas de estudo, bastando haver um fluxo de processo definido, delegação de tarefas e elaboração de um produto final como meta. Ademais, ao enfrentar situações que exigem um grande esforço coletivo, o aluno se sente mais motivado e mais desafiado a se superar, além de se sentir mais responsável pelo fato do seu comprometimento impactar no produto final e, conseqüentemente, na nota do grupo todo.

# Referências

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>. Acesso em: 14 abr 2019.

BOCCHESI, J.C. O professor e a construção de competências. In: ENRICONE, Délcia (Org.). *Ser Professor*. 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2004. Cap. 2. p. 21-30.

COSTAS, R. 'Geração do diploma' lota faculdades, mas decepciona empresários. 2013. Disponível em:

[https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/10/131004\\_mercado\\_trabalho\\_diplomas\\_ru](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/10/131004_mercado_trabalho_diplomas_ru). Acesso em: 14 nov. 2019.

DALFOVO, O. *Modelo de integração de um sistema de inteligência competitiva com um sistema de gestão da informação e de conhecimento*. 2007. 240f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento do Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LONGO, R.M.J et al. *Gestão do Conhecimento: a mudança de paradigmas empresariais no século XXI*. São Paulo: Senac São Paulo, 2014.

MALGLAIVE, G.. *Ensinar adultos*. Porto: Porto Editora, 1995.

PERRENOUD, P. *Pedagogia diferenciada: das intenções à ação*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R. de; FREITAS, F.J.C. de. *A importância das atividades práticas na área da biologia*. *Facimedit*, v. 1, p. 1-9, 2009.