

NOTÍCIAS

Engenharia



ESTUDANTES DE ENGENHARIA DESENVOLVEM GARRA ROBÓTICA PARA A INDÚSTRIA DE BEBIDAS

02/04/2024

O protótipo criado no PFE contribui para a fabricação de mecanismo que destampa e esvazia as garrafas com falhas de enchimento



Guilherme de Souza Aranha, Ana Almeida Barros, Breno Barbosa de Lima e Eduardo Santana

Leandro Steiw

O ciclo de engarrafamento e rotulagem de bebidas está sujeito a algumas falhas. Orientados pelo professor Fábio Ferraz Júnior, os graduandos Ana Almeida Barros, da Engenharia Mecânica, e Breno Quessie Barbosa de Lima, Eduardo Papandrea Santana e Guilherme Schmulevich de Souza Aranha, da Engenharia Mecatrônica, dedicaram-se a um desses desafios. O trabalho "Desenvolvimento de Garras Robóticas para Manuseio de Garrafas de Cerveja", apresentado como um Projeto Final de Engenharia (PFE (<https://www.insper.edu.br/pfe/>)), é resultado da parceria que o Insper mantém com a Ambev, via Cervejaria do Futuro, a iniciativa de inovação da fabricante de bebidas.

Em paralelo à esteira de engarrafamento, existe uma segunda linha na qual as garrafas com falhas vão se acumulando até serem abertas e esvaziadas. Essa atividade é repetitiva demais para um operador humano. O objetivo, então, é que a manipulação do vasilhame seja feita por máquinas. O desafio dos quatro estudantes era desenvolver uma garra acoplável e integrada ao robô, capaz de segurar firmemente a garrafa para a retirada da tampa e virar o gargalo para baixo para esvaziamento.

Esse tipo de garra não é novidade. Existem modelos testados pela cervejaria que deram certo, mas que duravam pouco, exigindo trocas frequentes. Os dois problemas essenciais nesse processo são a aderência – a garrafa está úmida por fora e dificulta o atrito da pinça – e a baixa estabilidade – a garra não consegue posicionar e segurar com firmeza a garrafa para a retirada da tampa. O mecanismo também deve ser integrado ao robô e aplicar uma força máxima para não quebrar a garrafa.

Os estudantes trabalharam com quatro requisitos. A garra precisaria ter acionamento 100% elétrico, sem alimentação pneumática como a maioria das existentes, permitindo a movimentação do robô para qualquer ponto da linha de produção. A força de aperto precisaria ser constante durante todo o ciclo. O mecanismo devia se adaptar a diferentes tamanhos de garrafa, sendo acoplável e operada por um robô. E o custo de produção estava limitado a 20.000 reais – um tremendo desafio, porque sistemas similares podem chegar a 50.000 reais.

Refinando os requisitos a partir de entrevistas com os usuários da fábrica, o grupo definiu ainda outras duas metas: durabilidade da garra superior a 500 horas de uso e ciclo de operação (desde abrir até esvaziar a garrafa) em cerca de 25 segundos. A Ambev desejava receber um projeto que pudesse ser aprimorado depois. Assim, os estudantes desenvolveram um protótipo funcional da garra. "Esse é um projeto tipicamente mecatrônico porque envolve conhecimento nas áreas de mecânica, programação e eletrônica, no qual eles usam praticamente todo o conhecimento que tiveram no curso até então", explica Ferraz.

Além do conhecimento técnico em Engenharia, os graduandos do Insper aprendem as melhores práticas e conceitos de Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), que foram adotados no PFE. "Os alunos planejam as suas atividades, definem os seus prazos e responsáveis e analisam os riscos envolvidos, buscando minimizá-los", afirma o professor. "Eles desenvolveram todas essas técnicas durante o projeto, usando as ferramentas adequadas, e apresentaram um conceito do projeto para o cliente, para depois avançar no detalhamento e finalizar um protótipo funcional, com todas as partes integrantes do projeto."

O grupo projetou alguns protótipos preliminares, escolheu o que atendia ao conceito e avançou para a usinagem mecânica, a confecção da placa eletrônica e a programação do microcontrolador que interage com o robô. A garra foi acoplada a um robô do colaborativo do Laboratório de Automação do Insper, similar ao da linha de produção da Ambev. Para os testes, foi escolhida a garrafa de um litro, mais pesada e, portanto, mais crítica para o processo.

Ciclo completo

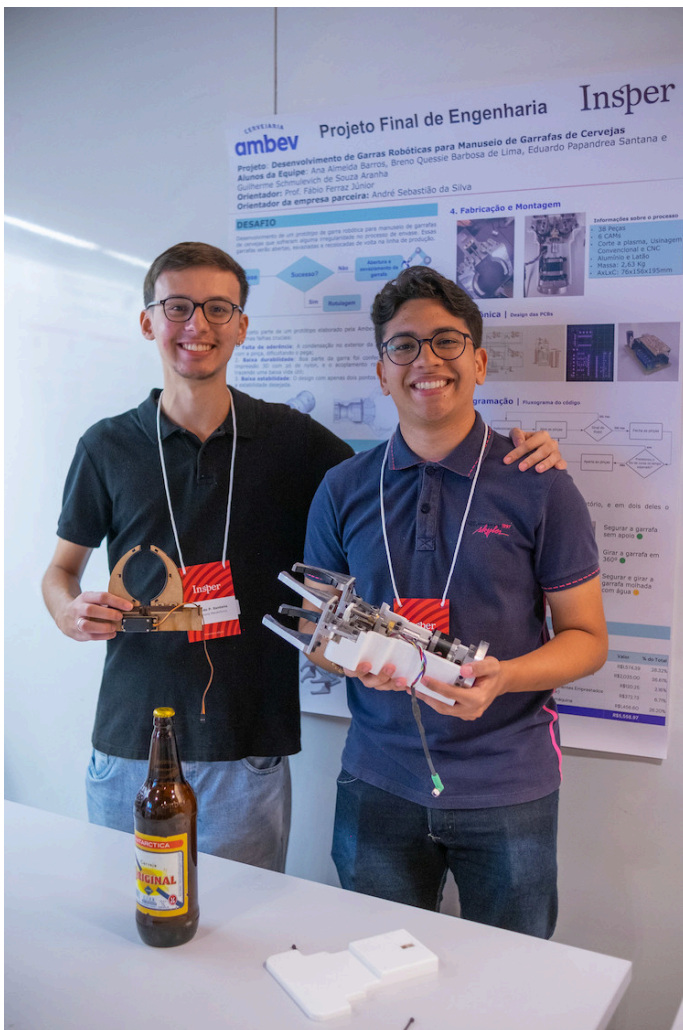
No final, o protótipo ficou muito bem definido. "Foi um PFE desafiador, porque não é fácil desenvolver e integrar mecânica, programação e eletrônica", diz Ferraz. "Praticamente todos os critérios de sucesso foram atingidos. O custo de produção da garra, por exemplo, ficou em 6.000 reais para esse protótipo inicial. A expectativa da Ambev era receber um projeto de bom potencial, e o ciclo de trabalho do grupo realmente se fechou. Teve começo, meio e fim."

Todos concordam que a aderência da garrafa ao protótipo se tornou o principal entrave, único ponto que o grupo não resolveu na integra nos quatro meses de PFE. "A maior dificuldade foi garantir a repetição do processo com segurança", diz o aluno Guilherme Aranha. Mesmo assim, valeu a tentativa. "Os conhecimentos de aula foram importantes para dar uma boa base para o projeto em todas as áreas, mas fomos atrás de vários detalhes específicos de cada área do conhecimento", afirma Aranha.

A aluna Ana Barros acredita que, durante o PFE, o mais importante era focar no problema e encontrar os resultados independentemente dos parâmetros de aula, buscando ajuda dos professores ou de profissionais experientes. O colega Breno Quessie complementa: "O Insper nos incentiva ao trabalho em grupo, e o professor Ferraz nos orientou a adotar coisas parecidas às que já tínhamos feito na graduação. Precisamos pesquisar e aprender sobre muitos pontos, que complementaram os nossos conhecimentos para concluir o projeto. Tivemos a oportunidade de visitar a fábrica da Ambev, e parte da contribuição profissional do PFE é o contato direto com a própria empresa".

Na opinião de Aranha, o PFE ajudou a colocar em prática conhecimentos desenvolvidos durante todo o curso. "Treinei bastante modelagem 3D, design de peças mecânicas, criação e montagem de circuitos elétricos e programação embarcada", diz. "Além disso, trabalhamos muito na divisão de tarefas e no trabalho em equipe, criando prazos e agendando reuniões de alinhamento da proposta e do andamento. Gostei do projeto e tenho muito interesse na área de engenharia."

Ferraz lembra que os estudantes beneficiaram-se da estrutura de laboratórios do Insper. "Os nossos laboratórios são praticamente uma cópia do que existe na Ambev", afirma o professor. "Temos impressoras 3D, máquinas de usinagem, corte a laser, máquinas para fazer placas eletrônicas. São seis robôs colaborativos considerados o estado da arte da robótica, os quais nem todas as escolas têm. Assim, quando os alunos entram em ambientes industriais, eles se sentem familiarizados e ficam bem confortáveis."



Eduardo e Breno com a garra robótica

COMPARTILHE

in (<https://www.linkedin.com/sharing/share-offsite/?url=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **f** (<https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **t** (<https://twitter.com/intent/tweet?url=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **wa** (<https://wa.me/?text=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>)

LEIA MAIS

(<https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>)
Estudantes de Engenharia desenvolvem garra robótica para a indústria de bebidas



(<https://www.insper.edu.br/noticias/mercado-de-infraestrutura-como-servico-cresce-mais-de-16-ao-ano/>)

Aluno de Ciência da Computação se destaca em competição Internacional da Apple

(<https://www.insper.edu.br/noticias/mercado-de-infraestrutura-como-servico-cresce-mais-de-16-ao-ano/>)

Mercado de infraestrutura como serviço cresce mais de 16% ao ano

(<https://www.insper.edu.br/noticias/mercado-de-infraestrutura-como-servico-cresce-mais-de-16-ao-ano/>)



(<https://www.insper.edu.br/noticias/aluno-de-ciencia-da-computacao-se-destaca-em-competicao-internacional-da-apple/>)
(<https://www.insper.edu.br/noticias/aluno-de-ciencia-da-computacao-se-destaca-em-competicao-internacional-da-apple/>)



(<https://www.insper.edu.br/noticias/a-aposta-na-moda-sustentavel-que-cresce-em-grande-estilo/>)
(<https://www.insper.edu.br/noticias/a-aposta-na-moda-sustentavel-que-cresce-em-grande-estilo/>)

A aposta na moda sustentável que cresce em grande estilo

COMPARTILHE

in (<https://www.linkedin.com/sharing/share-offsite/?url=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **f** (<https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **t** (<https://twitter.com/intent/tweet?url=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>) **wa** (<https://wa.me/?text=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/>)

text=https://www.insper.edu.br/noticias/estudantes-de-engenharia-desenvolvem-garra-robotica-para-a-industria-de-bebidas/)

FALE CONOSCO

(<https://www.insper.edu.br/fale-conosco/>)

OUVIDORIA (<https://www.insper.edu.br/ouvidoria/>)

(<https://www.insper.edu.br/ouvidoria/>)

TRABALHE CONOSCO | FORNECEDORES

(<https://www.insper.edu.br/trabalhe-conosco/>)

INFORMAÇÕES ACADÊMICAS

(<https://www.insper.edu.br/graduacao/informacoes-academicas/>)

WEBMAIL

(https://sso.insper.edu.br/adfs/ls/?client-request-id=8f5e8bc5-f2fe-49e7-a60c-b8ebc4d3564f&username=&wa=wsignin1.0&wtrealm=urn%3afederation%3aMicrosoftOnline&wctx=estsredirect%3d2%26estsrequest%3drQIIAY2RO2_TUACFc_Ow2rQVEWJgowMTkh1fv22JoWkSx9R5P-uhkR_3NgJrmM7hDKxMxCYUEcGhoxMFT0oUqdKbP0DIFhQJyZEIxY2-lajs57vPEhABmr32T9w9DppFmNlu2jd_ik4nc58enH08tf1F-Pd9tn3j5871VOQscfMcBr6KGCQN2ecYAXuDaLID7VslyjMSGPYLx0EWMSSyZZsrCzZwBcArCKyxlvibyKSpwIZV5iW5SgwGNIQEWSRhzs0oKMMO0lik1zsmpltiyqNuddxW9V9-bRgFsHCYbP0HV8E5Ng0vdJGJ0mliDvRpV8aBwXCrkBa86FslE46ZdP2g1UsfypNWvuE1sPa9DCusp71YMZiha6U3fah_VcW9kv144LRW9PGvKHncHlr5erpZndNA-ciuGNb2j-37LcviZotLTfuoRVkBVVdGLZs3pNwN9OZ_LiInKXSx20mYOPaFxiF8y_D5B3TiakOIFgjl-mg69yyT4ltxmU9rGRjqzdzfajf1MgremyqfQ6-Z5-Pw892pnR9l68yh2kccQgWfuthFVTLdcOW05oVzZF6pZ6T6Hh8L4edg1smPme4z7kNLikwJKivlLgBxX7sPmv067SdzgWKvR6gblBQ3KGs9ZvwE1#path=/mail)

SOBRE O INSPER

(<https://www.insper.edu.br/>)

Quem Somos (<https://www.insper.edu.br/quem-somos/>)

Governança (<https://www.insper.edu.br/quem-somos/governanca/>)

Certificações (<https://www.insper.edu.br/quem-somos/certificacoes/>)

Metodologia de Ensino e Aprendizagem (<https://www.insper.edu.br/quem-somos/metodologia-e-aprendizagem/>)

Corpo Docente (<https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/corpo-docente/>)

Internacional (<https://www.insper.edu.br/internacional/>)

Sala de Imprensa (<https://www.insper.edu.br/imprensa/>)

Portal da Privacidade (<https://www.insper.edu.br/portal-da-privacidade/>)

Conteúdo Especial (<https://www.insper.edu.br/coronavirus/contedo/>)

NOSSOS CURSOS

(<https://www.insper.edu.br/cursos/>)

Graduação (<https://www.insper.edu.br/graduacao/>)

Vestibular (<https://www.insper.edu.br/vestibular/>)

Pós-graduação (<https://www.insper.edu.br/pos-graduacao/>)

Educação Executiva (<https://www.insper.edu.br/ee/>)

PESQUISA E CONHECIMENTO

(<https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/>)

Publicações (<https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/publicacoes/>)

Seminários Acadêmicos (<https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/seminarios-academicos/>)

Cátedras (<https://www.insper.edu.br/catedras/>)

Docentes com Dedicção Exclusiva (<https://www.insper.edu.br/pesquisa-e-conhecimento/docentes-com-dedicacao-exclusiva/>)

TRANSFORME COM A GENTE

(<https://www.insper.edu.br/transforme-com-o-insper/>)

Programa de Bolsas (<https://www.insper.edu.br/programadebolsas/>)

Núcleo de Carreiras (<https://www.insper.edu.br/carreiras/>)

Extensão e Responsabilidade Social (<https://www.insper.edu.br/transforme-com-o-insper/extensao-e-responsabilidade-social/>)

AGENDA DE EVENTOS

(<https://www.insper.edu.br/agenda-de-eventos/>)

CONTEÚDO

(<https://www.insper.edu.br/>)

Insper Conhecimento (<https://www.insper.edu.br/conhecimento/>)

Notícias (<https://www.insper.edu.br/noticias/>)

Podcast (<https://www.insper.edu.br/podcast/>)

in (<https://www.linkedin.com/school/insper-edu/>) **f** (<https://www.facebook.com/insper>) **t**
(<https://twitter.com/insper>) **@** (<https://www.instagram.com/insperedu/>) **Y**
(<https://www.youtube.com/user/insperedu>) **Ⓜ** (<http://flickr.com/insper>)

Rua Quatá, 300 - Vila Olímpia - São Paulo/SP - Brasil - CEP: 04546-042 | Tel: (11) 4504-2400