



COMO MOTIVAR O INGRESSANTE DE ESCOLA DE ENGENHARIA PARA O TRABALHO EM EQUIPE

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3975

Osvaldo Shigueru Nakao - nakao@usp.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Jose Aquiles Baesso Grimoni - jose.grimoni@usp.br
Universidade de Sao Paulo

Resumo: *Com a intenção de acolher os ingressantes de uma escola de engenharia foi proposta uma atividade lúdica a ser realizada em grupos. Pretendeu-se despertar a motivação intrínseca. O Desafio do Marshmallow foi realizada em 18 minutos por times formados por 6 integrantes que tinham de construir uma estrutura, a mais alta possível, utilizando 20 (vinte) palitos crus de espaguete, 1 (uma) fita adesiva, 1 (uma) tira de barbante de 1 (um) metro e 1 (um) marshmallow. Esgotado o tempo, a estrutura deveria ser capaz de parar em pé, sustentando o marshmallow em seu ponto mais alto. Tratando-se de uma competição, a equipe vencedora foi a que montou a maior estrutura (medida a partir do tampo da mesa até o topo do marshmallow). Com o auxílio de um questionário verificaram-se os sentimentos percebidos durante a atividade e com relação ao resultado.*

Palavras-chave: *processo de ensino-aprendizagem, trabalho em equipe, motivação, educação em engenharia*



COMO MOTIVAR O INGRESSANTE DE ESCOLA DE ENGENHARIA PARA O TRABALHO EM EQUIPE

1 INTRODUÇÃO

Na carreira Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Epusp foram oferecidas 870 vagas aos ingressantes de 2022, sendo 783 vagas pelo vestibular da Fuvest e 87 pelo sistema SISU/ENEM, em 12 cursos e 15 habilitações. Com esse número de novos alunos, a recepção que se organiza na primeira semana do calendário escolar precisa ter várias atividades de acolhimento que permitam ao calouro, no mínimo, o conhecimento dos espaços que frequentará. Foram organizadas visitas aos laboratórios, às bibliotecas, às áreas de descanso oferecidas nos 140 mil quadrados de área construída da Epusp que é ocupada pelos mais de 8 mil alunos de graduação e pós-graduação. Houve também visitas aos diversos equipamentos à disposição na Cidade Universitária, campus Butantã em São Paulo, como o Centro de Práticas Esportivas - Cepeusp, os restaurantes universitários e o Centro Tecnológico de Hidráulica – CTH.

No primeiro dia da semana de recepção, de forma remota, ocorreu uma palestra de boas-vindas proferida pelo professor Carlos Gilberto Carlotti Junior, Reitor da USP, com a presença do professor Reinaldo Giudici, Diretor da Escola.

Nos demais dias da semana, os grupos de calouros de cada um dos 12 cursos foram recepcionados pelos coordenadores de curso e professores nos diversos departamentos e realizaram algumas atividades para se conhecerem. Em especial, foram oferecidas duas atividades que permitiram a interação e o despertar da curiosidade em relação às opções que uma universidade como a USP pode oferecer. Uma dessas atividades propostas foi o *Desafio do Marshmallow*.

A pandemia que interrompeu as aulas presenciais em março de 2020 impediu que os ingressantes de 2021 conhecessem os espaços da USP em São Paulo e essas atividades também chamaram a atenção desses alunos que assistiram as aulas apenas remotamente. Alguns desses ingressantes de 2021 participaram do evento, pois para permitir uma integração maior entre os veteranos e os calouros, nesta semana de recepção, as aulas foram suspensas permitindo o desejado convívio.

Como a primeira impressão é importante, a Comissão de Graduação da escola houve por bem promover essa primeira semana de integração para motivar os ingressantes para os desafios que serão enfrentados no curso de graduação da Epusp que é conhecido e reconhecido por sua exigência.

2 MOTIVAÇÃO

A motivação nas escolas de engenharia estabelece uma forte relação entre o rendimento do aluno, a sua aprendizagem e a evasão. Na Teoria da Autodeterminação, as motivações são diferenciadas em extrínsecas ou intrínsecas, e demonstra-se a sua influência no desenvolvimento do aprendizado do aluno.

O aluno motivado extrinsecamente age valorizando mais as pressões externas como punições ou incentivos. Assim, mais do que algum processo interno que o motive, receber o diploma, conseguir melhores salários, atender à pressão de familiares, ter a aprovação de colegas são os gatilhos para a motivação (RYAN; DECI, 2000).



A motivação intrínseca faz com que a ação seja realizada pela satisfação inerente nela ao invés de uma consequência separada como no caso da motivação extrínseca. A motivação intrínseca pode ser dividida em motivação intrínseca para saber, para realizar coisas e para experimentar estímulos (VALLERAND et al., 1992).

Sabendo que quando se está intrinsecamente motivado, toda a ação é pela diversão ou pelo desafio envolvido, a atividade *Desafio do Marshmallow* foi proposta pelos professores com o objetivo de apresentar a escola e o curso de forma lúdica e leve em contraposição ao conceito de que estudo de engenharia é muito abstrato e complicado. Em sala de aula, o aluno movido intrinsecamente visa a desenvolver suas competências, ao passo que o aluno com motivação extrínseca tem por objetivo obter apenas notas altas nas avaliações (RIBEIRO, 2011).

Embora RYAN, CONNELL & DECI em 1985 explicitam que a motivação extrínseca pode se transformar, é importante que se proponha situações em que o aluno descubra o prazer da descoberta e do autoconhecimento da motivação intrínseca.

3 DESAFIO DO MARSHMALLOW

Os 870 ingressantes foram convidados para o *Desafio do Marshmallow* (Figura 1) na palestra inaugural pela Coordenação do Ciclo Básico lembrando que as vagas eram limitadas.

Figura 1. Cartaz de divulgação da atividade

CONVITE AOS INGRESSANTES POLI 2022

Desafio do Marshmallow

- Em 18 minutos,
- times formados por até 6 integrantes
- têm de construir a maior estrutura possível (mais alta) utilizando os seguintes elementos:
 - 20 palitos crus de espaguete,
 - 1 fita adesiva,
 - 1 tira de barbante e
 - 1 marshmallow.
- Esgotado o tempo, a estrutura deve ser capaz de parar de pé, sustentando o marshmallow em seu ponto mais alto.

15/3 TERÇA-FEIRA ÀS 8 h
LOCAL: BIÊNIO POLI
Sala de Aprendizagem Ativa

20 sticks spaghetti + 1 meter tape + 1 meter string

Inscrições dos grupos: ordem de chegada

A atividade foi realizada em 18 minutos por times formados por 6 integrantes que tinham de construir a maior estrutura possível (mais alta) utilizando 20 (vinte) palitos crus de espaguete, 1 (uma) fita adesiva, 1 (uma) tira de barbante de 1 (um) metro e 1 (um) marshmallow. Esgotado o tempo, a estrutura deveria ser capaz de parar em pé, sustentando o marshmallow em seu ponto mais alto. Tratando-se de uma competição, a equipe vencedora foi a que montou a maior estrutura (medida a partir do tampo da mesa até o topo do marshmallow). A estrutura não poderia estar suspensa de uma cadeira ou forro. O marshmallow precisava estar inteiro no topo da estrutura. Cortar parte do marshmallow desclassificaria a equipe. A equipe poderia usar todos os 20 espaguetes ou apenas parte, conforme o necessário, e quanto quisessem do barbante ou da fita adesiva. A equipe não poderia quebrar o espaguete, mas poderia cortar o barbante e a fita.





A equipe não poderia sustentar ou segurar a estrutura quando o tempo acabasse. A equipe seria desclassificada. Na Sala de Aprendizagem Ativa do Biênio, participaram 14 times de 6 pessoas (Figura 2).

Nos cursos de engenharia, para aprofundar a compreensão das necessidades e da prototipação rápida para melhor entendimento dos problemas e geração de soluções inovadoras, a metodologia *Design Thinking* - DT é cada vez mais adotada. O relato da experiência realizada na semana de recepção ao calouro com o DT denominada *Desafio do Marshmallow* pretendeu trazer contribuições para ambientes de aprendizagem e ensino.

Sabe-se que durante o processo deveria se fazer uma abordagem estruturada para gerar e aprimorar ideias desde a identificação do problema até a solução. A primeira etapa foi a descoberta em que se deveria identificar o desafio e coletar ideias. Por exemplo, ao examinar o material disponibilizado, alguns alunos imaginaram reforçar os espaguetes com a fita crepe; outros pensaram em fixar a estrutura na mesa com a fita crepe; outros em utilizar o barbante como estai ou cabo para auxiliar na estabilidade da torre que imaginaram em construir. Mas, também se percebeu que vários grupos não conseguiram estabelecer conjecturas sobre o desafio a ser enfrentado.

A segunda etapa foi a interpretação de tudo o que foi descoberto, organizando e separando as informações coletadas. Por exemplo, como fazer as ligações, como alcançar a maior altura, como dar estabilidade à estrutura, como cumprir a tarefa no tempo disponibilizado, como evitar a dispersão.

Figura 2. Fotos dos participantes





Com todas as informações necessárias coletadas, uma próxima etapa deveria ser a geração de novas ideias afim de solucionar os problemas encontrados com o *brainstorming*. Ao surgirem ideias ousadas, mas irreais, certamente houve necessidade da negociação para o convencimento de todos da equipe.

Finalmente, na última etapa foi a experimentação, a criação dos protótipos da estrutura que poderia ser melhorado.

Propositadamente, o tempo disponível foi de 18 minutos para que as etapas fossem cumpridas celeremente e isso só seria possível se houvesse foco no desafio.

4 AVALIAÇÃO

Após a realização da atividade foi solicitado que os alunos respondessem um questionário em que se coletaram os sentimentos percebidos. Dos 84 alunos que participaram do desafio, 32 responderam ao questionário enviado no dia seguinte ao evento.

As primeiras perguntas procuraram caracterizar os alunos quanto ao curso, à opção de ingresso, à forma de ingresso, ao curso médio cursado, à origem e à formação dos pais. Cerca de 25% dos alunos que responderam ao questionário são da engenharia mecânica, 15,6 % da engenharia elétrica, 12,5% da engenharia mecatrônica, 9,4 % da engenharia de materiais/metallurgia/nuclear, 9,4% da engenharia civil, 9,4% da engenharia de petróleo, 6,3% da engenharia de computação, 6,3 % da engenharia ambiental, 3,1 % da engenharia de minas e 3,1 % da engenharia química.

No vestibular da Fuvest que organiza a seleção dos calouros da Epusp, o candidato tem quatro opções em que ele declara sua preferência por um dos doze cursos e para o qual é selecionado de acordo com a sua classificação. Assim, dos participantes na atividade, 59,4% conseguiram o curso de 1ª opção, 28,1% o de 2ª opção, 9,4% o de 3ª opção e 3,1% o de 4ª opção.

Os selecionados pela Fuvest foram 96,9% e pelo SISU/ENEM, 3,1%. Dos participantes, 50 % cursaram o ensino médio privado tradicional, 46,9 % cursaram o ensino técnico público e 3,1% cursaram o ensino médio público tradicional. A maioria (51,6 %) dos alunos é da cidade de São Paulo, 19,4% são do interior do estado de São Paulo, 19,4% são de outros estados da região Sudeste, 6,5 % são de estados da região Sul e 3,2% são de estados da região Norte.

Sobre a formação dos pais observou-se que 40,6% possuem pós-graduação completa, 50% têm curso superior completo, 3,1% têm curso superior incompleto e 6,3% têm ensino médio completo.

Como um dos objetivos da atividade era estimular o desenvolvimento de algumas competências indicadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia – DCNs publicadas em 2019, o questionário tentou perceber o sentimento dos alunos quanto à forma de planejamento do grupo (figura 1) e quanto ao trabalho em equipe (figura 2).



Figura 1 – Planejamento do grupo

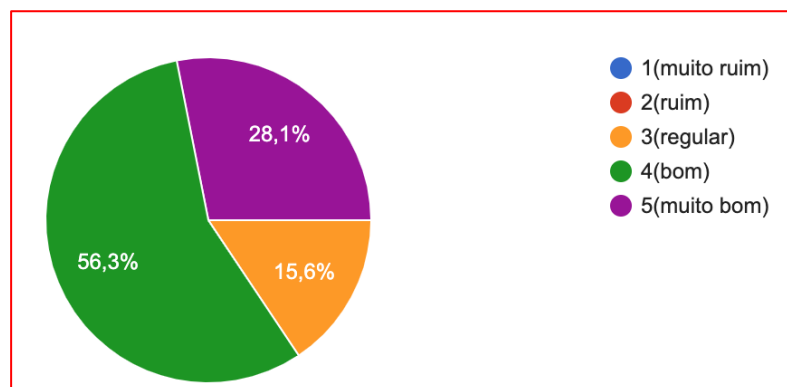
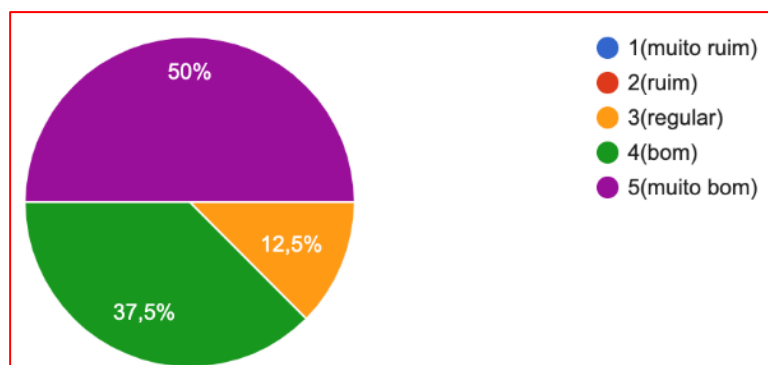


Figura 2 – Trabalho em equipe



O que se espera é que diante do sentimento manifestado no questionário de que tanto o planejamento como o trabalho em equipe é regular, percebido por uma parte do grupo, os participantes da atividade percebam a necessidade de sempre aprimorar essas competências.

Figura 3 – Execução da Estrutura

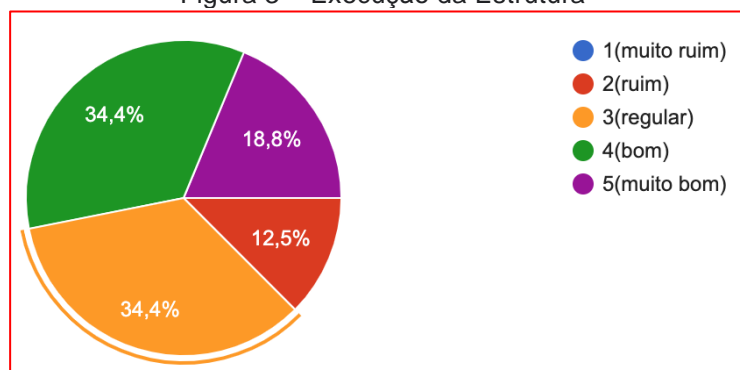
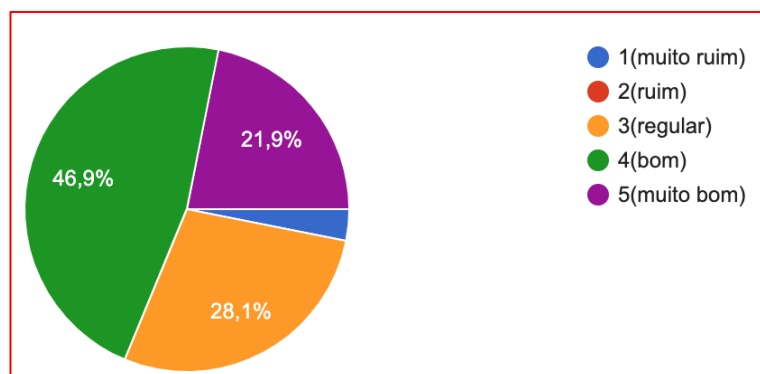
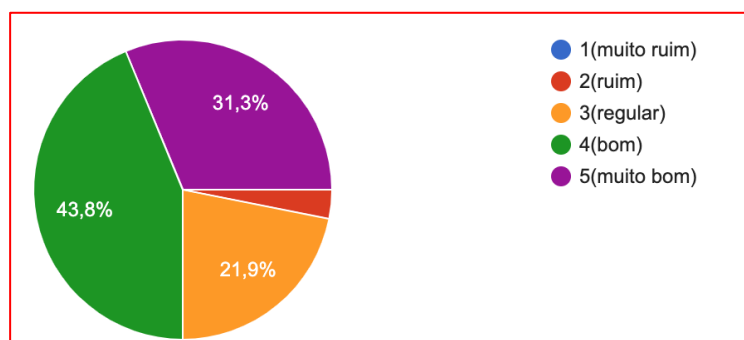


Figura 4 – Contribuição pessoal



Da mesma forma, uma parcela significativa se convenceu que nem na execução da estrutura nem na contribuição pessoal tiveram uma participação convincente. Essa autocrítica pode ser muito conveniente para o desenvolvimento da motivação intrínseca em um processo de ensino e aprendizagem tão importante em um curso denso como é o de engenharia. Ao mesmo tempo, essa conclusão é perceptível também ao se verificar o sentimento dos participantes com relação ao aprendizado com a atividade (figura 5) em que a maioria respondeu que foi muito bom e bom.

Figura 5 – Aprendizado na atividade



A maioria (93,8%) dos alunos não conhecia a atividade (figura 6) e não acessou a Internet (figura 7) no decorrer do desafio.

Figura 6 – Conhecimento prévio

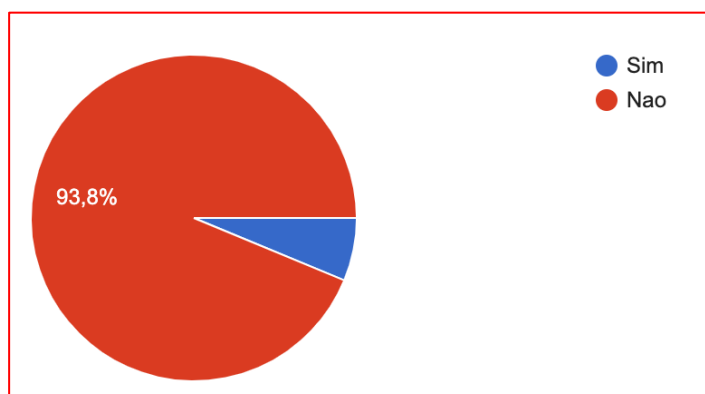
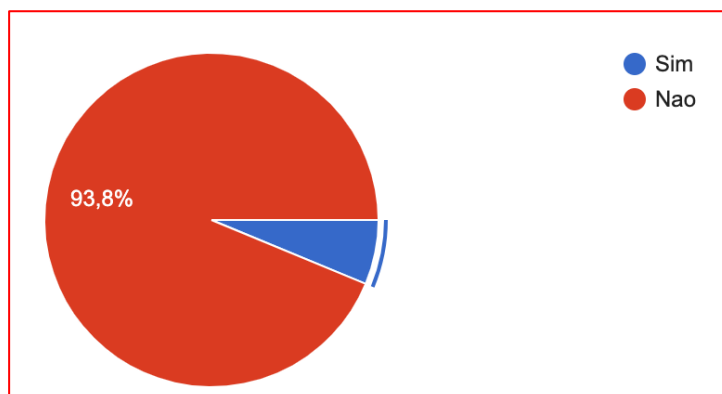


Figura 7 – Acesso à Internet



No espaço reservado para a manifestação livre houve relatos interessantes:

- “Atividade excelente para a integração e muito divertida. Gostei muito de trabalhar com o meu grupo; o clima de trabalho foi leve e tudo correu bem, sem atritos entre os membros ou qualquer desconforto. A execução em si do projeto não ocorreu como o esperado (a estrutura caiu), mas creio que tenha sido uma questão do momento. Se tivesse a oportunidade gostaria de tentar o projeto novamente com os meus colegas de grupo, pois acredito que com mais tentativas a gente poderia conseguir, haja vista o ambiente agradável de trabalho que se formou. Em suma, ótima experiência, tanto para desenvolver habilidades importantes que não são específicas à engenharia (como melhorar a comunicação e a capacidade de trabalhar em grupo) quanto para conhecer pessoas novas e fazer amizades.”
- “Achei bastante criativa, uma vez que nos obrigava a pensar de forma rápida e objetiva para conseguir montar uma estrutura em tão pouco tempo “
- “A grande sacada para nosso grupo ficar em 2º lugar foi focar em fazer uma estrutura que ficasse em pé, e não a maior e mais alta possível. Com isso conseguimos 69 cm, apenas 3 cm atrás do 1º colocado. “
- “Boa atividade para estimular senso de trabalho em equipe, planejamento e execução de ideias para resolução de problemas. “
- “Achei uma atividade interessante, foi uma forma de ver como trabalhamos em grupo com pessoas desconhecidas.”

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora considerada uma atividade positiva, a maioria das estruturas construídas não conseguiram se manter em pé ao final do tempo disponível. Com isso, as equipes tiveram que refletir sobre o próprio desempenho discutindo o próprio processo. Certamente se perguntaram como foi o trabalho em grupo? Qual foi o seu papel individual? Como foi que você contribuiu? Deixou de fazer alguma coisa? Por quê? Quem assumiu a liderança no grupo? Como essa liderança se manifestou? O que aprendeu sobre o seu comportamento? O que aprendeu sobre comportamento das outras pessoas? O que aprendeu sobre o comportamento de grupos? Quais os *insights* podem se tirar dessa experiência que poderia se aplicar em outros contextos?



Com esse desafio, destaca-se a importância de buscar novas formas de resolução de problemas e de organização do pensamento apresentando o cenário do trabalho de um engenheiro que hoje é um elo de uma grande corrente.

Em um ambiente participativo – o aluno precisou idear, “prototipar”, avaliar e desenvolver sua capacidade de trabalhar em equipe, com criatividade e empatia preparando-se para os desafios nos trabalhos de engenharia.

REFERÊNCIAS

DCN DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA Resolucao-CNE-CES-002-2019-04-24. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, v. 25, n. 1, p. 54–67, 2000.

RIBEIRO, F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *Profforma*, v. 22, n. 3, p. 621–627, 2011.

RYAN, R. M.; CONNELL, J. P.; DECI, E. L. A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. *Research on motivation in education: The classroom millieu*, n. January, p. 13–51, 1985.

VALLERAND, R. J. et al. The Academic Motivation Scale: A Measure of Intrinsic, Extrinsic, and A motivation in Education. *Educational and Psychological Measurement*, v. 52, n. 4, p. 1003–1017, 1992.

HOW TO MOTIVATE THE INCOMING ENGINEERING STUDENT FOR TEAMWORK

Abstract: *With the intention of welcoming the new students of an engineering school, a playful activity was proposed to be carried out in groups. It was intended to awaken intrinsic motivation. The Marshmallow Challenge was carried out in 18 minutes by teams formed by 6 members who had to build a structure, as tall as possible, using 20 (twenty) raw spaghetti sticks, 1 (one) adhesive tape, 1 (one) strip of string of 1 (one) meter and 1 (one) marshmallow. At the end of time, the structure should be able to stand upright, supporting the marshmallow at its highest point. As a competition, the winning team was the one that built the largest structure (measured from the table top to the top of the marshmallow). With the help of a questionnaire, the feelings perceived during the activity and in relation to the result were verified.*

Keywords: *teaching-learning process, teamwork, motivation, engineering education.*

