

A PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES COMO FATOR MOTIVADOR EDUCACIONAL

Código 31008¹

Resumo

Este artigo trata dos benefícios que pode trazer a participação dos alunos em competições estudantis, como forma de se devolver a motivação em cursos de engenharia. Apresentam-se e comentam-se alguns aspectos da Resolução do Conselho Nacional de Educação, que sugere a realização de atividades acadêmicas especiais como meio para adquirir competências e habilidades próprias do engenheiro. A seguir, descreve-se o projeto AeroDesign com sua finalidade, bem como um histórico da competição e as etapas necessárias para o desenvolvimento do projeto. Posteriormente descrevem-se os benefícios constatados ao longo destes anos em diversos aspectos e as dificuldades encontradas, e sugere-se finalmente uma linha de conduta para os educadores com relação à reforma curricular e ao tratamento da participação dos alunos nessas competições.

Palavras Chave: Motivação, Empreendedorismo, Competições Estudantis

1. Introdução

Uma das características que os educadores vêm constatando nos alunos dos cursos de engenharia, é a cada vez maior falta de motivação, e que tem diversas manifestações, como por exemplo, o desânimo perante as matérias –em especial pelas do ciclo básico–, a apatia e a rotina diante das disciplinas do profissional, a falta de criatividade manifestada numa maneira passiva de estar e de agir –portando-se simplesmente como meros receptores de informação–, a falta de interesse por adquirir novos conhecimentos e participar de programas de iniciação científica, a tendência ao isolamento em relação aos demais colegas, etc.

Existem muitas razões que tem sido apontadas pelos educadores, dentre as quais podem ser mencionadas o excessivo uso da Internet, da televisão e dos jogos, que fazem com que os jovens recebam as idéias prontas sem ter que criar nada nem desenvolver e que dediquem cada vez menos tempo à convivência, estando cada vez mais sós (Malheiro, 2003). Um outro fator é o problema da segurança das grandes cidades que torna os indivíduos mais retraídos e isolados. Poderia se mencionar ainda uma deficiência do próprio curso, que tende a ser excessivamente teórico com pouca vinculação com a prática. O resultado está sendo constatado nas empresas, em que faltam profissionais que tenham capacidade de criar e desenvolver, e de trabalhar e coordenar grupos de projeto.

Esta constatação está supondo um desafio para os educadores, que devem ser capazes de dar uma resposta a essas necessidades, fazendo com que os alunos se motivem e se tornem empreendedores e motores do seu processo de conhecimento, e sejam capazes de criar e se preparem para liderar grupos de trabalho. Como estas virtudes não são objeto das disciplinas do curso, devem ser desenvolvidas em atividades extracurriculares ao longo do curso.

Por outro lado, abordando indiretamente o problema, recentemente o Conselho Nacional de Educação editou uma resolução (CNE, 2002), que concretiza a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996), e na qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na reforma curricular das instituições do Sistema de Educação Superior do País. Essa resolução estabelece que deve ser reduzido o tempo em sala de aula, e aumentado o tempo dedicado a atividades didáticas complementares que apliquem os conceitos aprendidos em sala de aula e propiciem o exercício da criação e da organização e liderança em trabalhos de grupo.

Não se procura, em absoluto, retirar ou diminuir o valor e a importância que tem a teoria, que é a base dos conhecimentos e sem a qual a criação não é possível, mas vinculá-la mais com a prática, de forma a que os alunos constatem a sua aplicação, e, ao constatar, aprofundem na própria teoria num ciclo virtuoso, completando o próprio Processo de Conhecimento, que começa na ininteligência, mediante a captação da Teoria, parte para a concretização no objeto e retorna à inteligência, enriquecendo-a e completando o ciclo.

Nos últimos anos no Brasil, diversas competições estudantis organizadas por entidades foram criadas em distintas áreas, em especial em informática, administração,

engenharia mecânica, civil e eletrônica, com o objetivo de desenvolver mão de obra qualificada para essas áreas. Dentre estas, o AeroDesign (SAE, 2003), à qual o autor vem participando desde o ano de 2000, e que *conta com o apoio institucional do Ministério da Educação por alinhar-se e vir ao encontro de objetivos das políticas e diretrizes desse ministério* (SAE, 2004). Nos Estados Unidos há várias décadas numerosas competições estudantis são feitas reunindo alunos de diversos cursos, que vão desde o projeto de pontes com palitos de madeira e aviões de papel, até de futebol de Robôs.

Este artigo propõe uma possível forma de solução para devolver a motivação dos alunos através da participação em competições estudantis. O autor descreve a experiência que vem tendo orientando grupos para a competição AeroDesign desde o ano de 2000 e sugere que, na reforma curricular, atividades didáticas especiais, como a participação nessas competições sejam inseridas com vistas a exercitar num projeto os conhecimentos adquiridos nas várias disciplinas em sala de aula.

2. A Resolução do Conselho Nacional de Educação

No artigo 3º da Resolução, o CNE (2002) define o perfil da formação do engenheiro, que *deve ser generalista, humanista, crítica e reflexiva*, capacitando o profissional a *absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas (...)*, e no artigo 4º acrescenta que a formação universitária deve ter por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício de competências e habilidades gerais, tais como, *I- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia, II- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; identificar, formular e resolver problemas de engenharia (...)*;

Como método para se atingir esses objetivos, o CNE propõe no artigo 5º que, na reforma curricular, seja reduzido o *tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes*, por meio de atividades de cunho mais prático, explicitadas no parágrafo 1, e também de atividades complementares referenciadas no parágrafo 2º *tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas, trabalhos em grupo, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras*.

Há muitas maneiras de concretizar essa deliberação seja por meio da participação em projetos de iniciação científica ou de extensão, ou simplesmente em trabalhos práticos inseridos dentro das disciplinas. Um outro instrumento pode ser a participação em competições que, pela sua própria natureza suscitam um ambiente de *sã disputa* entre os alunos, estimulando-os. Nessa linha, nos últimos anos, o autor deste artigo tem procurado engajar seus alunos na competição Aerodesign promovida pela SAE-Brasil (2003).

3. O Projeto AeroDesign

A indústria Aeronáutica no Brasil vem passando por uma forte expansão o que exige das universidades uma rápida adaptação para atender essa demanda. A competição AeroDesign, promovida pela SAE (Society of Automotive Engineers), surgiu como um desafio de projeto aberto para estudantes universitários de graduação. Tem como patrocinador principal a EMBRAER e se realiza todos os anos nas instalações do Centro Tecnológico da Aeronáutica em São José dos Campos (SP).

A fim de competir, a Escola deve projetar, documentar, construir e voar um aeromodelo rádio controlado e que possui um compartimento de carga com volume de 4800cm^3 . O avião deverá alçar vôo em 61 metros, circular o campo pelo menos uma vez e aterrissar em 122 metros. Deverá utilizar um motor padrão não alterado, com o combustível fornecido pela competição e algum requisito adicional restritivo. Por exemplo, até 2002, a regra era que deveria ter no máximo uma área projetada de 7750cm^2 e no ano de 2003, a foi fixado que a envergadura máxima de asa deveria ser de, no máximo, 1,83m.

A competição é dividida em duas fases. A primeira é a de projeto, na qual são avaliados o relatório de projeto da aeronave, os desenhos, gráficos de estimativa de carga útil e a exposição oral. A segunda fase é a de vôo das aeronaves com as cargas. Após o primeiro dia onde são realizadas as baterias eliminatórias, nas quais a aeronave deve voar com pelo menos 3Kg, no segundo realizam-se as baterias classificatórias. No ano de 2004, a equipe campeã carregou cerca de 10Kg. A pontuação de vôo é diretamente proporcional ao peso da carga transportada e à acuracidade em relação à carga estimada no projeto. A pontuação global é obtida pela soma dos resultados das fases. Os vencedores ganham o direito de participar da competição similar realizada todos os anos nos Estados Unidos, com uma ajuda financeira da SAE.

Para tornar um aeromodelo capaz de carregar um peso máximo, uma série de possibilidades e objetivos devem ser observados a fim de garantir o sucesso do projeto. Projeto Preliminar, procura de Patrocínio, cálculos, suporte Experimental, Detalhamento de Projeto, desenhos, construção, envio do Relatório, apresentação oral, teste de Vôo e competição.

Os passos do projeto podem ser descritos nas etapas abaixo.

- 1) Projeto Conceitual, no qual se estabelecem os requisitos obrigatórios e desejáveis para a aeronave.
- 2) Projeto Aeronáutico preliminar. Fazem-se estudos sobre alternativas de configuração da aeronave
- 3) Com base numa lista de critérios de avaliação seleciona-se uma configuração.
- 4) Construção do protótipo.
- 5) Verificação das características de vôo do protótipo.
- 6) Se for necessário, retorna-se ao item 2 alterando algum dos itens anteriores e o protótipo até se alcançar uma configuração ótima.
- 7) Projeto Aeronáutico detalhado.

- 8) Projeto Estrutural com avaliação dos esforços nas principais partes da aeronave.
- 9) Levantamento de Materiais que conjuguem leveza com resistência e alternativas de construção. Testes de propriedades dos materiais.
- 10) Construção da aeronave definitiva e testes

4. Papel dos alunos na competição

Os alunos tem um controle e uma iniciativa totais sobre o projeto. A eles cabem a completa gerencia, desde o levantamento de fundos e a busca por patrocínio, até o estabelecimento de um cronograma e a organização dos distintos grupos de trabalho. Devem tomar todas as decisões referentes às diferentes etapas do projeto, tais como definição da configuração da aeronave, escolha dos materiais a serem empregados na construção, esquema de trem de pouso, etc. Pode-se dizer que o projeto é inteiramente deles.

A função do professor orientador é a de proporcionar subsídios teóricos e aconselhar na organização da equipe, cronogramas, relatórios, etc., não podendo interferir em quaisquer decisões do grupo. Isto faz com que os alunos se sintam donos e diretamente responsáveis pelo projeto. Também é útil a participação de alguma outra pessoa com conhecimentos de fabricação com materiais como fibras, resinas e colas, e que possa ajudar na confecção da aeronave e de um aeromodelista para pilotar a aeronave.

A equipe funciona na prática como uma empresa júnior, com a liderança de um capitão que coordena diferentes áreas da empresa que são grupos de trabalho, como por exemplo, dentro da área de Projeto Aeronáutico há as sub-áreas de Projeto da Asa, Estabilidade, Controle, Desempenho, Equilíbrio, Trem de pouso, etc. Há ainda outras áreas como por exemplo, Estrutura, Materiais e Ensaios, Relatórios e Desenhos, com outras sub-áreas dependentes, como pode se ver na figura 1.

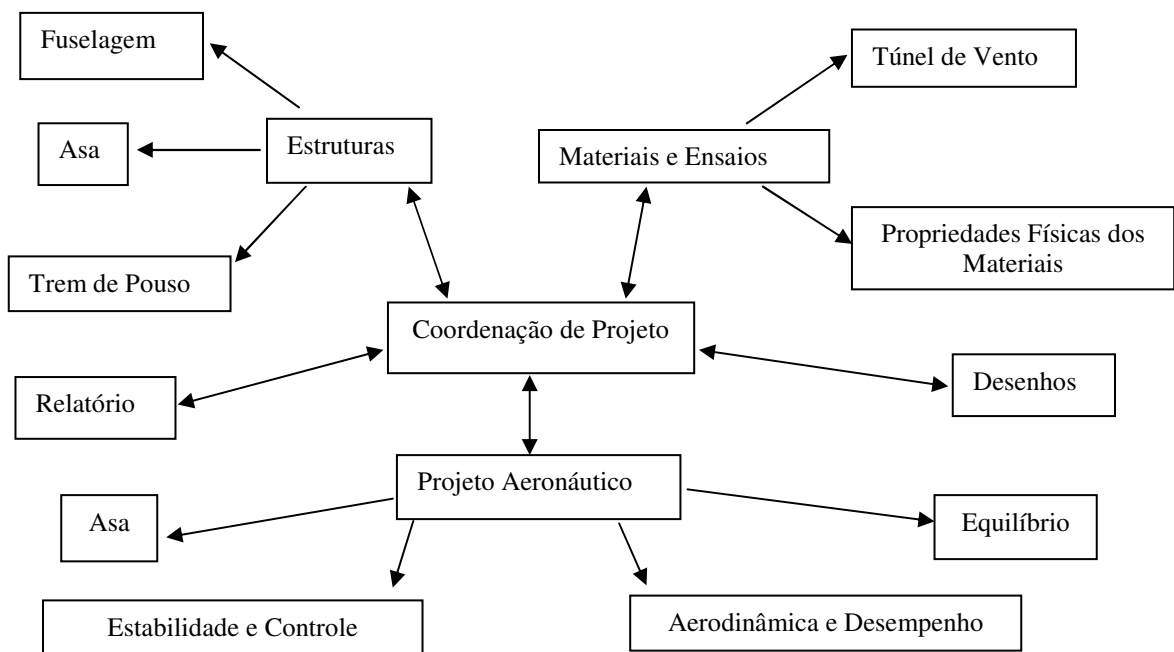


Figura 1 – Exemplo de organização da equipe

O projeto é realizado pelo período de um ano, começando imediatamente após a competição do ano anterior e indo até a competição do mesmo ano. Do engajamento dos alunos nas diferentes áreas do projeto, saem muitas idéias para trabalhos individuais que levam a cabo, ajudados pelo orientador ou por outros professores.

5. Histórico do Projeto AeroDesign

O Projeto AeroDesign foi realizado pela primeira vez aqui no Brasil em 1999, tendo participado 10 equipes.

O autor deste trabalho iniciou a orientação no ano de 2000, quando cerca de 30 equipes participaram. O primeiro grupo contou com 3 alunos de Engenharia Mecânica, 5 de Telecomunicações e 2 de Engenharia de Produção. Cada um desses alunos teve um papel muito concreto. Os alunos da Mecânica se preocuparam com o projeto mecânico da aeronave, os de Telecomunicações em resolver os problemas referentes ao servo-mecanismos e à transmissão de dados, e os de Produção na organização do trabalho. A partir de bibliografia recomendada pela organização da competição, foi projetado e construído um aeromodelo chamado *Argus*, que tinha a capacidade de carga de 4,5Kg. A asa tinha 1,70m de envergadura e o avião 1,10m de comprimento. O avião tinha o formato de um aeromodelo normal e era feito de madeira balsa, fibra carbono e isopor.

No ano de 2001, a competição alcançou a marca de 47 equipes participantes. Nessa segunda turma participaram em torno de 15 alunos dos cursos de Mecânica, Produção e Telecomunicações. Com a experiência do primeiro ano, foi feito um projeto audacioso: a construção de uma aeronave com capacidade de carga de até 13Kg. Os materiais utilizados desta vez seriam o alumínio aeronáutico, as asas de madeira balsa reforçada com fibra carbono, a cauda de um caniço de vara de pesca e o estabilizador de isopor com madeira balsa. A aeronave TUFFÃO I tinha a mesma área projetada em relação ao ano anterior, mas as asas eram 30% maiores, chegando a 3,10m de envergadura e o aeromodelo tinha um comprimento de 1,30m pesando 4Kg.

Em 2002, a aeronave TUFFÃO II corrigiu os erros de projeto da asa cometidos no TUFFÃO I, trabalhando com uma plataforma retangular. O avião se classificou, e chegou a carregar uma carga de 5,4Kg.

Em 2003 houve um substancial crescimento no número de alunos interessados em participar do projeto e foram formadas duas equipes, com um total de 30 alunos participando dos relatórios e da construção das aeronaves. Houve também uma alteração no regulamento, o que levou as equipes a inovarem. O resultado foram as aeronaves TUFFÃO III e UFFO. O TUFFÃO III era uma aeronave inovadora do tipo *Three Surfaces*, com uma asa pequena na frente, como um *canard*, a asa principal no meio da fuselagem e o estabilizador. O avião UFFO era monoplane, mas utilizava *winglets* nas extremidades das asas, aumentando a sustentação e diminuindo o arrasto, e possuía um estabilizador traseiro que funcionava como uma asa, gerando sustentação. Os materiais utilizados eram alumínio, madeira, isopor, fibra-carbono, trem

de pouso de Titânio, Kevlar e aço. O resultado foi que a aeronave UFFO carregou 3,9Kg e a TUFFÃO III não conseguiu se classificar devido a um problema de estabilidade.

6. Benefícios

A participação nesses projetos provoca uma profunda alteração no comportamento dos alunos. Estes se tornam muito mais ativos e dispostos a superar todos os desafios que se apresentam. Dentre os benefícios que a participação em competições dessa natureza vem trazendo, poderiam se destacar os seguintes:

1) Maior interesse pelas disciplinas do ciclo básico

Muitos dos participantes são do ciclo básico, onde é freqüente constatar um desânimo diante de disciplinas que, do ponto de vista dos alunos, são excessivamente teóricas e sem utilização prática. O projeto mostra a possível aplicação e a utilidade de disciplinas como cálculo, física, equações diferenciais, que tem uma aplicação direta por exemplo, no cálculo da decolagem, na análise de desempenho de vôo e na estabilidade da aeronave.

2) Antever algumas disciplinas do ciclo profissional.

Para os alunos do curso básico, o projeto permite ainda antever várias disciplinas do ciclo profissional, tais como, Mecânica dos Flúidos, Resistência dos Materiais, Estruturas, Dinâmica, Elementos Finitos, Motores, etc. Esta primeira visão facilita o aprendizado posterior, aumentando o interesse e o aproveitamento nessas disciplinas, pois já se terá visto a sua importância em várias aplicações.

3) Abrir horizontes profissionais e de pesquisa.

A participação nessas competições desperta nos jovens a abertura para diversas áreas com as quais podem trabalhar profissionalmente ou realizar trabalhos de pesquisa. É comum que do grupo, a maior parte se engajem em trabalhos de iniciação científica ou de extensão.

4) Desenvolver o espírito de liderança e de trabalho em equipe.

Característica de competições dessa natureza, os alunos devem aprender a organizar-se, a distribuir e a delegar tarefas e a trabalhar em equipe, superando o isolamento natural e as dificuldades de relacionamento que se acentuam no momento em que devem desenvolver um trabalho em conjunto. Dessa forma, além das noções de liderança e empreendedorismo, os alunos aprendem a conviver e a se relacionar, o que é fundamental na formação do profissional.

5) Desenvolver o estímulo da criatividade e a capacidade de superar as dificuldades.

Característica essencial no profissional moderno e que não se aprende em sala de aula, a criatividade é bastante estimulada nessas competições. Com efeito, o aluno atual é excessivamente passivo, desanimando muitas vezes à primeira dificuldade. Num projeto dessa natureza surgem muitos obstáculos e o orientador deve estar

sempre atento para estimular os alunos para que procurem e encontrem soluções, mantendo o animo da equipe.

6) Desenvolver a capacidade de se vender idéias e projetos

Este é um dos objetivos mais claramente colocados para a competição. Os alunos devem expor o seu projeto perante uma banca examinadora composta por professores e profissionais da área. Nessa ocasião, devem saber “vender” o seu projeto, mostrando as vantagens da sua aeronave.

7) Desenvolver a capacidade de liderança e planejamento

Tem sido constatado que os alunos são muito imediatistas, com enorme dificuldade para prever as etapas de um processo, de se programar, de organizar um cronograma prevendo o tempo que as atividades irão demandar. O currículo de engenharia raramente inclui disciplinas como a capacidade de tomar decisões e de fazer um planejamento. Nestas competições o professor orientador cobra dos alunos atitudes profissionais, decisões técnicas e o cumprimento de um cronograma de trabalhos.

8) Ensino de princípios éticos fundamentais.

O projeto AeroDesign pretende promover também um espírito saudável de competição, pelo intercâmbio e confraternização entre todas as equipes participantes, com um alto clima de respeito e de ajuda mútua. Mais do que uma competição, o projeto AeroDesign é um evento de caráter educacional, que evita ao máximo disputas de superioridade entre escolas, equipes e regiões.

9) Promove também uma oportunidade única de aprendizado em engenharia nas áreas de aeronáutica, estrutura, materiais, motores, etc., através de um projeto multidisciplinar desafiador e despertando o interesse nessas áreas.

7. Conclusão

A participação dos alunos em competições é bastante frutífera como uma maneira de motivar e deve ser estimulada até prevista pela nova reforma curricular.

Nos alunos dos primeiros períodos, faz com que diminua consideravelmente a taxa de evasão do curso, que é maior nesses anos. É um fato que os alunos do básico consideram as disciplinas excessivamente teóricas e reclamam do atraso do começo do período profissional. No projeto, os alunos vêem a aplicação das matérias do ciclo básico e antevêm as diversas áreas do período profissional. Este primeiro contato facilita a posterior assimilação dos conhecimentos nas próprias matérias do ciclo profissional.

Para os alunos do ciclo profissional, a participação permite que apliquem os conhecimentos adquiridos e aprendam as qualidades de liderança, organização do trabalho e coordenação tão necessárias para a vida do profissional.

Para todos, funciona como um grande motivador para que se engajem em programas de Iniciação Científica ou em outros trabalhos práticos, e estimula a criatividade.

É um fato, e se constitui num aspecto positivo, o entusiasmo que a competição provoca. Este entusiasmo é muito bom, mas deve ser contido e direcionado, de maneira a que não haja descuidos com relação às disciplinas do curso. Portanto, excessos devem ser evitados, como a dedicação desordenada de forma ao projeto em detrimento das disciplinas do curso. Deve-se considerar a competição não como um fim em si mesma, mas como um instrumento dentro do curso de engenharia.

Por outro lado, deve sempre ser enfatizada a importância do conhecimento teórico que é a base do exercício profissional, pois os alunos tem uma tendência a desprezar as disciplinas teóricas e a considerar que só o conhecimento que tem uma aplicação prática imediata é verdadeiramente importante.

A inclusão de disciplinas que permitam ao aluno participar de alguma das competições organizadas no âmbito nacional, pode ser uma boa maneira de aplicar as diretrizes com relação às atividades acadêmicas especiais do Conselho Nacional de Educação.

8. Bibliografia

LEI DE DIRETRIZES E BASES, Lei 9394/96, Diário Oficial da União, Brasília, 20 de dezembro de 1996.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, Resolução CNE/CES 11/2002. Seção 1, p. 32. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002.

MALHEIRO, J. , Avaliação Educacional: em busca da Individualização, Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Fundação Cesgranrio, pags 222 a 231, Rio de Janeiro-RJ, Abril/junho de 2003.

SAE, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, Regulamento da Competição AeroDesign 2004, in www.saebr.org.br/eventos/aero2004/index.htm.

PESSOLANI, R.B.V, *UFF-Argus AeroDesign 2000 – Projeto de um aeromodelo de Carga*, Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2001

PESSOLANI, R.B.V., LOPES, A. R. L. ISHIKIRAYAMA, M. *Um projeto de simulação e controle para um VANT operando a um baixo número de Reynolds*, II Congresso Temático de Dinâmica, Controle e Aplicações, São José dos Campos-SP, 2003.

THE PARTICIPATION IN COMPETITIONS AS A FACTOR TO EDUCATIONAL MOTIVATING

Código 31008

Abstract

This paper is concerned with the benefits that the participation in competitions can bring to students as a way of creating motivation in engineering courses. Some aspects of the Resolution of the National Council of Education are commented that establishes guidelines to the curricular reform of Engineering courses are shown and commented, especially those that recommend the use of Special Didactic Activities in order to stimulate creativity. In addition, the AeroDesign Project is described with its main parts, and also an historical report. Finally, the benefits are described, and it is suggested an strategy for the educators in order to treat the curricular reform and in the treatment of the students' participation in those competitions.

Keywords: Motivation, Leadership, Students Competitions