

Gincana de Desafios

[construção e lançamento de foguete de garrafa pet]

Oscar Kudo
Bacharel e licenciado em Física
Centro Educacional Pioneiro

Relato de Experiência

Resumo

A "Gincana de desafios" foi um projeto que envolveu os alunos dos 9ºs anos, do Centro Educacional Pioneiro, e que durou, aproximadamente, um mês e meio. O desafio foi proposto por uma comissão de professores do EF2 e EM, que assumiu a responsabilidade de orientar e conduzir os alunos, durante todas as etapas previstas, para que cumprissem as exigências do trabalho e o concluíssem no prazo estipulado.

O projeto propunha aos alunos que, em grupo, construíssem foguetes de garrafa pet, com e sem paraquedas, a serem lançados, no pátio da escola; além disso, propunha que montassem um vídeo retratando o envolvimento do grupo nas diversas fases de construção dos foguetes.

Uma "Comissão Julgadora" avaliou e atribuiu notas a vários quesitos, definidos com antecedência, e proclamou o grupo vencedor.

Todo o desenrolar do projeto foi muito rico. À medida que se viram frente a desafios mais complexos, os alunos reaprenderam a trabalhar em grupo, sentiram a necessidade de se organizar e planejar para enfrentar um trabalho de maior duração, foram desafiados a encontrar uma boa forma aerodinâmica e perceberam que, para isso, era preciso pesquisar e adquirir conhecimentos mais específicos de mecânica de foguetes. Enfim, aprenderam muito.

No dia Gincana, os foguetes foram lançados no pátio da escola com o acompanhamento dos alunos das demais séries. A torcida e vibração, após cada lançamento foi emocionante. A gincana possibilitou uma integração de toda escola e despertou curiosidade e interesse dos alunos por atividades científicas.

Palavras chaves: aprendizagem, desafio, equipe, envolvimento, integração, foguetes

Objetivos

Durante os períodos de 25.05 à 31.06 e 01.08 à 14.09.12, os alunos das três classes dos 9ºs anos, do Centro Educacional Pioneiro, estiveram envolvidos no projeto proposto, uma "Gincana de Desafios". Os alunos se organizaram, em grupos, para participar da gincana, e dar conta dos seguintes objetivos: 1)

construção de três (03) foguetes de garrafas pet, movidos à água; 2) montagem de um vídeo, por grupo, que retratasse a participação e o envolvimento dos seus membros, desde o início do projeto até o resultado final, incluindo os testes dos foguetes e as explicações de seu plano de funcionamento; 3) inquirição, de cada grupo, sobre questões conceituais envolvidas no movimento dos foguetes e 4) o lançamento deles em três modalidades: verticalmente, sem o paraquedas; verticalmente com paraquedas e obliquamente.

A proposta da gincana, que partiu de uma comissão formada por professores do Ensino Fundamental 2 (EF2) e Ensino Médio (EM), visava envolver os alunos em um desafiador projeto técnico-científico, além de buscar uma aproximação desses dois segmentos através de alguma atividade prática. O projeto da "Gincana de desafios" foi o meio pelo qual a comissão vislumbrou a possibilidade de concretizar tais intenções.

Para viabilizar a gincana a comissão encarregou o professor de Física a entrar, nos 9ºs anos, em pelo menos uma aula da semana com um professor do EF2 e mais um do EM, para juntos discutirem, orientarem e acompanharem, em sala de aula, a execução do projeto levando os alunos a:

- em primeiro lugar, explorar as suas capacidades de pesquisa, desenvolver as habilidades na montagem dos foguetes de garrafa pet e entenderem o funcionamento, as leis e princípios que governam o seu movimento;

- em segundo lugar, saber se organizar e planejar, em equipe, um trabalho de média duração. O trabalho em grupo nem sempre resulta em uma produção equilibrada e de qualidade. Sabemos que isso decorre das dificuldades que, muitas vezes, os próprios alunos enfrentam ao não ter claro como e o que fazer, em cada etapa do projeto. Objetivamos alcançar com o projeto um patamar mais elevado do trabalho em equipe, cuidando para que ele não se resumisse simplesmente ao somatório dos aportes de cada integrante, mas que fosse além e se traduzisse em uma síntese das discussões e decisões do grupo;

- por último, despertar o interesse para um tipo de trabalho que requer habilidades de construção mais rigorosas, que esteja em consonância com conhecimentos técnicos de aerodinâmica e com alguns princípios dinâmicos, como a 3ª lei de Newton, a fim de que os foguetes alcançassem a maior altura vertical e o maior alcance oblíquo possíveis, dentro de suas limitações de tamanho e propulsão.

Buscou-se, assim, estruturar um trabalho em que a pesquisa, a elaboração do projeto do foguete e o planejamento das etapas de montagem fossem discutidas, entendidas e desencadeadas, sob o controle do grupo nos momentos certos, para que a conclusão do projeto se desse dentro do prazo estipulado. A sequência de desafios e preocupações que estimulamos, durante todo o trabalho, visavam dar aos alunos incentivos para que eles fossem além dos esquemas com os quais estavam acostumados a lidar, nos trabalhos de ciências, e dessem um revestimento mais formal e científico ao processo.

No dia da Gincana, cada grupo teve a oportunidade de testar experimentalmente os foguetes; no pátio da escola puderam fazer o lançamento de cada um deles. Muitos subiram, em direção vertical, outros em ziguezague, mais de 15 metros, arrancando entusiasmo do grupo e aplausos dos alunos que assistiam aos lançamentos. Vários subiram menos de 15 metros, em trajetória retilínea e alguns em trajetórias curvilíneas, chegando a se chocar com as

paredes do prédio da escola e deixando os integrantes dos grupos um pouco decepcionados. Os foguetes com paraquedas também entusiasmaram e decepcionaram. A maioria subiu e retornou com o paraquedas aberto. Alguns tiveram os paraquedas abertos no meio da queda e outros, ainda, nem chegaram a abrir.

Com os lançamentos foi possível observar e verificar o que havia funcionado e não funcionado nos três foguetes. O entusiasmo e decepção dos grupos, nos lançamentos, deram uma boa medida do quanto o projeto tinha atingido ou não os objetivos definidos inicialmente.

A organização e as etapas do trabalho

Fizemos no primeiro dia, 25.05.12, a leitura e discussão da proposta, que foi entregue aos alunos, e formamos 8 grupos de 8 participantes cada. Do dia 25.05 ao dia 14.09, período que antecedeu o dia da Gincana, acompanhamos os alunos, utilizando uma aula por semana. Orientamos, discutimos e, em cada etapa, paramos para que os grupos pudessem fazer uma auto-avaliação e traçar os passos seguintes.

Problemas e dificuldades surgiram durante a execução do trabalho.

Solicitamos aos grupos que colocassem nos croquis as partes mais relevantes da estrutura do foguete identificando-as e definindo as suas funções. Alguns grupos não conseguiram delinear os foguetes com um bom perfil aerodinâmico. A divisão de tarefas, também, não ficou claramente estabelecida. O trabalho em equipe funcionou bem em alguns aspectos como o entendimento e a convergência de todos em torno das prioridades do grupo, porém em outros nem tanto. A discussão entre eles, que deveria ser a pedra angular para a boa resolução das dúvidas, impasses e conflitos, foi pouco acionada e quando ocorria não ganhava força suficiente para que as decisões e conclusões reverberassem com intensidade suficiente em todos os níveis do trabalho. Na faixa de idade em que se encontravam os alunos, é comum que as suas reações estivessem impregnadas de boa dose de improvisação e voluntarismo. Por não saberem, ainda, tirar proveito dos momentos de balanço e reflexão, deixaram escapar essas oportunidades para fazer as correções necessárias e os ajustes no percurso.

A fase mais difícil e trabalhosa foi, de fato, o da construção dos foguetes. Reunir os materiais, seguir um croqui que não estava muito bem elaborado, definir a sequência da montagem e manipular com precisão martelo, alicate, tesoura, estilete, fita adesiva, cola fria e quente foi custoso. Demonstrar ainda habilidades em traçar e recortar diversos tipos de materiais para montar o focinho cônico do foguete, montar a cauda com as aletas uniformes, encontrar o material adequado para o paraquedas, a melhor geometria e o melhor ajuste dos cordões, além de saber como alojá-lo no foguete foram desafios que exigiram muito esforço e envolvimento dos alunos. Acrescente-se a tudo isso a divisão de tarefas práticas – que nem sempre funcionou do modo desejado – e os desencontros, durante a montagem, ao juntar todas as partes do foguete para obtenção de um corpo aerodinâmico, bem acoplado e acabado.

Após a construção dos protótipos os grupos tiveram oportunidades de testá-los, fazendo lançamentos com pouco combustível (água, no caso) para que

não subissem muito e não caíssem em cima do telhado da escola e vizinhança. Essa foi uma etapa importante porque eles puderam corrigir as falhas mais graves e ajustar o tamanho e o alojamento do paraquedas no focinho do foguete. Alguns grupos emendaram duas garrafas pet, com fita adesiva, para aumentar o tamanho do foguete. Foi um grave erro porque a emenda das garrafas não suportou a pressão interna, se desfez, descomprimiu o foguete e inviabilizou o seu lançamento. Tiveram, por isso, de refazer todos os foguetes emendados.

Os percalços foram muitos, porém todos os grupos conseguiram, de um jeito ou de outro, superá-los. Às vezes de forma original e criativa e outras de forma convencional e improvisada. Todos os grupos conseguiram montar os foguetes no prazo estabelecido e chegaram no dia da Gincana com eles prontos. Mesmo que um ou outro grupo não tivesse conseguido chegar aos três protótipos já teria valido a pena. Eles puderam vivenciar e entender, no calor do trabalho, que sem os procedimentos como organização, planejamento, distribuição equitativa das tarefas, empenho e dedicação de cada membro e o funcionamento em equipe não só não teriam chegado ao final do trabalho como sequer teriam conseguido chegar perto dos objetivos que haviam sido estabelecidos. Um grande aprendizado que ficou para todos é o de que um trabalho com tal envergadura não dá para ficar concentrado em um ou dois membros do grupo e os demais ficarem assistindo como, infelizmente, ocorre muitas vezes em trabalhos de grupo. Não só o engajamento de todos foi imprescindível, mas principalmente o trabalho em equipe porque ele potencializou, aprofundou e foi capaz de agregar qualidade ao produto final.

Uma semana, antes do dia da Gincana, formamos uma "Comissão Julgadora", com cinco (05) professores, do EF2 e EM. O seu papel foi o de atribuir notas de 0 (zero) a 10 (dez) aos seguintes quesitos: 1) a criatividade e qualidade do vídeo; 2) o acabamento, a estética aerodinâmica dos três foguetes e indagações sobre o seu funcionamento, baseado nos princípios da mecânica; 3) a trajetória e a altura do lançamento vertical, sem paraquedas; 4) a trajetória e a altura do lançamento vertical, com paraquedas e 5) a trajetória e o alcance do lançamento oblíquo. O grupo que obtivesse o maior número de pontos seria consagrado vencedor e cada membro receberia como prêmio um vale-livro.

Dia da Gincana: o trabalho colocado à prova.

A Gincana ocorreu no dia 14.09.12 (6ª f), no período da manhã. Na quadra coberta, reunimos todos os alunos dos 9º anos, os membros da Comissão Julgadora e os professores que estavam trabalhando naquele dia.

A Comissão Julgadora iniciou os seus trabalhos apreciando o vídeo de cada grupo, que foi passado em um telão para que os colegas, de outros grupos, pudessem assisti-los. Em seguida a Comissão percorreu cada grupo, que havia se reunido em torno de uma mesinha, na qual estavam dispostos os três foguetes. Observaram-nos e fizeram várias perguntas a respeito do seu funcionamento.

Encerrada essa etapa, fomos todos ao pátio da escola para o lançamento dos foguetes. Iniciamos com o lançamento vertical sem o paraquedas. Com o foguete encaixado no dispositivo disparador, um aluno do grupo acionou a bomba

pneumática de bicicleta até que o foguete se desprendesse e iniciasse a sua rápida subida.

Essa foi uma etapa bem emocionante. Os testes que fizemos, nas duas semanas que antecederam a Gincana, atiçaram a curiosidade e o interesse dos alunos dos diferentes segmentos em acompanhar os lançamentos. No dia da Gincana, muitas classes desceram até o pátio e outras acompanharam das janelas que ficavam voltadas ao pátio. Os alunos do EF2 e EM torceram e vibraram junto com os dos 9ºs anos, após cada lançamento. No entanto foram os pequenos do EF1 que mais se entusiasmaram e admiraram o lançamento dos foguetes. Os momentos nos quais os foguetes desciam, suavemente, com o paraquedas aberto significaram, realmente, o coroamento e o ápice do trabalho. Muitos aplaudiram e se encantaram com a abertura dos paraquedas.

Encerrada a etapa dos lançamentos a Comissão Julgadora se reuniu para contar os votos e em seguida proclamar o grupo vencedor. Vários grupos que tinham tido boa participação ficaram meio decepcionados, mas aceitaram os resultados sem nenhuma contestação.

A direção, junto com os membros da diretoria executiva da Fundação, mantenedora da escola, saudaram os alunos, entregaram o prêmio ao grupo vencedor, ato que deu por encerrada a atividade.

Após todo o processo, olhando retrospectivamente, podemos afirmar que a Gincana nos levou além dos objetivos estabelecidos inicialmente. Podemos afirmar, sem sombra de dúvidas, que outros objetivos tão ou mais importantes acabaram sendo alcançados como a integração do conjunto da escola, o forte entusiasmo e o despertar dos alunos pela ciência em geral.