

**Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Educação**

CECIMIG

Célio Vicente Moreira

Física no Parque de Diversões: um relato de experiência.

**Belo Horizonte
2007**

**Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Educação**

CECIMIG

Célio Vicente Moreira

Física no Parque de Diversões: um relato de experiência.

**Monografia apresentada ao
curso de especialização do
CECIMIG/FaE/UFMG como
requisito parcial à obtenção do
título de Especialista em
Ensino de Ciências.**

Orientador:

Prof. Ms.: Paulo Henrique Dias Menezes

Belo Horizonte

2007

EPÍGRAFE:

“Não me sinto obrigado a acreditar que o mesmo Deus que nos dotou de sentidos, razão e intelecto, pretenda que não os utilizemos”.

GALILEU GALILEI

Dedico este trabalho a minha mãe Minininha e a minha professora da 6ª Série Sandra
que de formas diferentes ensinaram-me que o plantar é solitário, mas a alegria na
colheita é coletiva.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Paulo Menezes, que, com muito carinho e muita sabedoria, soube guiar os meus passos para que eu chegasse até aqui.

À professora, e amiga Ângela Ribeiro que foi a responsável para que eu concluísse o ENCI.

A Tati que há muito tempo ensinou-me que é necessário bater à porta, pois só assim teremos a esperança de que ela se abra.

Ao professor Jederson William, pela participação e execução no primeiro projeto, que deu origem a este trabalho.

Ao professor Antônio Antunes, pela participação e execução na aplicação deste trabalho no parque.

Aos colegas do ENCI 2007.

Aos colegas da Escola Estadual Professor Rousset e da Escola Estadual Maurílio de Jesus Peixoto que sempre me incentivaram.

A todos os meus alunos, razão da minha paixão pela educação.

RESUMO:

Este trabalho relata uma experiência realizada por mim e outros colegas, que teve por objetivo utilizar um parque de diversões como ferramenta motivacional para uma aula de Física. Sabemos da dificuldade de compreensão e da falta de interesse dos alunos por aulas tradicionais, por isso, procuramos encontrar um meio para tornar o aprendizado do conteúdo de Física mais fácil e acessível. Para isso, organizamos um projeto onde o aluno pudesse relacionar a teoria estudada e pesquisada, sobre os conceitos de Mecânica, com a prática cotidiana, tendo como fonte de investigação os brinquedos de um parque de diversões. Ao longo da atividade procuramos explorar e evidenciar as relações dos alunos com os colegas e com a matéria estudada. A análise apresentada neste relatório foi feita com base nas fichas de respostas, preenchidas pelos alunos, e num questionário aplicado posteriormente à realização do trabalho. Nossos resultados nos levam a inferir que o uso de atividades investigativas no ensino de Física pode ajudar a despertar o interesse dos alunos para os conteúdos desta disciplina ensinados nas escolas.

Palavras-chave: parque de diversões, ensino de física, motivação dos estudantes.

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. JUSTIFICATIVA.....	10
3. O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE.....	13
4.1 A Física no Parque de Diversões: a primeira experiência.....	13
1) A Participação no GDPF.....	13
2) A Execução da Atividade na E. E. Maurilo de Jesus Peixoto.....	13
3) A Participação no Grupo INOVAR (Coltec/UFMG).....	15
4) Escrevendo o Trabalho para o SNEF.....	16
4.2 A Segunda Edição da Atividade.....	16
A Nova Proposta:.....	16
5. A CORREÇÃO DOS TRABALHOS.....	19
6. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS:.....	20
6.1 O Processo de Elaboração do Questionário.....	20
6.2. O Questionário Utilizado.....	21
Questão 01:.....	21
Questão 02:.....	21
Questão 03:.....	22
Questão 04:.....	22
Questão 05:.....	22
6.3. A Análise dos Dados.....	23
Análise das questões 01 e 03:.....	23
Análise das questões 02 e 04.....	25
Análise da Questão 05.....	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS:.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXO 1: A atividade desenvolvida na E. E. Maurilo de Jesus Peixoto.....	32
ANEXO 2: A atividade desenvolvida na E. E. Professor Rousset.....	37

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho vem disseminar uma atividade desenvolvida por mim e por outros colegas professores, que juntos demos forma a um projeto, com o objetivo de difundir uma forma alternativa de ensinar alguns conceitos de mecânica, previstos no conteúdo escolar da disciplina Física, ministrada no Ensino Médio, utilizando para isso os brinquedos de um parque de diversões.

Trabalho como professor de Matemática e Física, da Rede Pública Municipal e Estadual, da cidade de Sete Lagoas, MG, desde 1999. Durante esse tempo, pude observar algumas dificuldades enfrentadas por meus alunos, principalmente no que se refere à transformação dos conceitos abstratos, estudados na sala de aula, em imagens reais ou mentalmente visíveis. Enfrentar esse problema sempre representou, para mim, um grande desafio.

A busca por saciar minhas dúvidas vem desde a infância. Quando pequeno, era curioso como toda criança que sempre procura saber como funcionam determinados objetos, e que só se tranquiliza quando alcança a solução para o problema enfrentado.

Sempre estudei em boas escolas públicas e durante as aulas de ciências, no período de 5ª a 8ª série, conseguíamos, através de práticas simples e com equipamentos ultrapassados, observar células de cebola, comprovar que o ar tem peso e fazer várias outras descobertas. Essas lembranças só fazem solidificar em meu pensamento a ideia de que “um gesto vale mais que mil palavras”.

Já início no segundo grau (atual Ensino Médio), mais precisamente no 1º ano, estudando no turno da noite. Senti muita falta da aplicação prática dos conteúdos de ciências, que foram tão importantes na minha formação até aquele momento. Foi aí que me conformei que deveria contentar-me simplesmente com as aulas abstratas. Do 2º ao 4º ano foi ainda mais complicado, pois estudei em uma Escola Técnica, ainda na cidade de Sete Lagoas, onde fiz o curso de Técnico em Metalurgia. Neste curso, a maior parte da estrutura curricular era voltada para o setor metalúrgico, mesmo assim, havia muita teoria e pouca prática. A Física, que tanto me interessava, foi vista apenas no 2º ano. Com isso, não fui sequer apresentado aos conteúdos de óptica, termologia, ondulatória, eletricidade, física moderna e tantos outros ramos da Física que tinha enorme curiosidade em conhecer.

Em 1993, ano em que me formei em Técnico em Metalurgia, já trabalhava como supervisor de alto-forno, cargo sonhado por todos que faziam esse curso. No final de 1995,

devido a crises no setor siderúrgico, abandonei o emprego e tentei o vestibular no curso de ciências da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sete Lagoas. Iniciei minha graduação em 1996 e em 1998 conclui minha Licenciatura Curta em Ciências. Durante o período de 1997 a 2000 tive a felicidade de conseguir um estágio na EMBRAPA Milho e Sorgo, também localizada em Sete Lagoas. Lá pude ver e aplicar, na prática, muito dos conteúdos estudados na época da graduação. Acredito que poucos tiveram uma oportunidade como essa, de colocar em prática tantos conhecimentos escolares.

A formação em Ciências me levou a gostar muito de números e histórias que envolviam cálculos. Isso me deu a certeza de que deveria optar pela Matemática na minha Licenciatura Plena. Em 1999 iniciei a complementação de minha licenciatura em Matemática na Faculdade de Ciências Humanas de Pedro Leopoldo. Nesse mesmo ano, comecei a trabalhar como professor de Física, com 03 aulas semanais, para uma turma de 1º ano, de uma escola pública. Essas aulas mudariam o rumo da minha vida. Mesmo sendo um grande admirador da Matemática, esta ficou ofuscada pela Física. As possibilidades de aplicação da Física eram maiores e, ainda, poderia utilizar a Matemática para demonstrar diversos conceitos físicos.

Em 2002, comecei a minha licenciatura plena em Física na Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC), que conclui em 2003. Nesse mesmo ano comecei a frequentar as reuniões de um grupo de professores de física, denominado GDPF (Grupo de Desenvolvimento de Professores de Física). Esse grupo foi formado em 2002, pelo professor Paulo Menezes, na cidade de Sete Lagoas, e reúne professores de física da cidade e da região para discutir problemas relacionados ao ensino de Física. As reuniões desse grupo ocorrem no último sábado de cada mês, numa escola particular da cidade. A atividade descrita nesta pesquisa nasceu numa das reuniões do GDPF, quando o coordenador do grupo apresentou um trabalho que havia desenvolvido com seus alunos de uma escola particular, no ano de 1999, intitulado: “Física no parque de diversões”.

Com o intuito de aperfeiçoar, ainda mais a minha formação, no segundo semestre de 2004, inscrevi-me em duas disciplinas isoladas do Curso de Física da UFMG: Física Experimental MT e Fundamentos de Mecânica Sólidos e Fluidos.

Na minha constante busca por conhecimentos, sempre com a expectativa de aprender ainda mais para tornar as minhas aulas mais produtivas e prazerosas, ingressei no Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – ENCI, ministrado pelo CECIMIG/UFMG. A idéia central do curso de trabalhar o ensino de ciências por investigação

despertou minha atenção para as atividades que desenvolvemos em sala de aula e que têm uma perspectiva investigativa. Esse interesse me fez ampliar a minha reflexão sobre a atividade “A Física no Parque de Diversões”, que me foi apresentada no GDPF, e que já havia executado com meus alunos em duas oportunidades.

Neste trabalho fazemos um relato dessa experiência, fundamentado numa perspectiva investigativa, que nos leva a refletir mais profundamente sobre as atividades que desenvolvemos, com o intuito de despertar o interesse e a visão dos alunos sobre elas.

2. JUSTIFICATIVA

Uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos professores de Física é a transposição da teoria para a prática. Tendo em vista essa dificuldade, julgamos que o relato de uma experiência seja uma forma importante de divulgar atividades que possam auxiliar outros professores a enfrentar esse problema. Não acreditamos que um relato funcione como uma receita a ser seguida passo a passo, mas sim como um instrumento capaz de levar o professor a uma reflexão mais profunda de sua própria prática.

Reconhecendo os obstáculos diários enfrentados pelos professores em geral, e os de Física em particular, que têm como adversário direto, o desinteresse, a falta de motivação e uma rotina de aulas, extremamente tradicionais, que levam o aluno ao desapego e a uma completa aversão pela disciplina. Este trabalho relata uma atividade que tem como objetivo principal fazer a interação da matéria ensinada na sala de aula com uma atividade lúdica, desenvolvida num parque de diversões, que procura despertar o interesse dos estudantes para os fundamentos da Física, aplicados ao dia-a-dia. PEREIRA (2006), na revista Giga Galileu, chama a atenção para a importância da temática deste trabalho.

Parece piada, mas um dos melhores lugares para aprender física é no parque de diversões. Com uma verdadeira aula prática, você vai notar que muitos dos princípios básicos da ciência que em geral metem medo na galera são encontrados no funcionamento dos brinquedos. (PEREIRA, 2006, p.29).

A atividade “A Física no Parque de Diversões” tem um caráter investigativo que vai para além da estrutura clássica de pesquisa didática, pois propicia não só a busca do conhecimento pelo estudante, mas desperta o seu interesse e curiosidade para os fenômenos estudados em sala de aula. Essa busca procura tirar o aluno do papel passivo de receptor, procurando torna-lo um investigador, que tem a pesquisa como sua principal ferramenta de trabalho. Espera-se, com isso, que o estudante consiga estabelecer uma conexão entre a teoria e a prática, pois a abordagem investigativa, adotada neste relato, pode trazer à tona elementos que muitas vezes passam despercebidos na prática docente cotidiana, ou que ficam registrados apenas na memória de uma forma superficial. Além dos benefícios esperados para os estudantes, essa abordagem também permite ao professor um registro mais apurado de suas ações, levando-o a reavaliar princípios e convicções que influenciam diretamente o seu trabalho em sala de aula.

3. O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Na história do ensino de ciências sempre encontramos autores que buscam fazer a relação entre a Física e as atividades do cotidiano (CARVALHO, 2003; FIOLEAIS, 1994; FISHER, 2004; PERELMAN, 1970). Porém, nos levantamentos bibliográficos que realizamos para este trabalho, não encontramos registros com informações relevantes sobre atividades de ensino de física num parque de diversões. Alguns livros didáticos, de Ensino Médio e Superior, costumam trazer alguns exercícios envolvendo carrosséis, rodas-gigante, montanhas-russas e outros brinquedos, sem, contudo, aprofundar no assunto.

Seguindo as orientações para pesquisa on-line, registradas na apostila do primeiro módulo de uma disciplina de Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação¹, fizemos uma pesquisa no site www.google.com.br que totalizou, aproximadamente, 255.000 resultados para o tema da busca: “Física no Parque de Diversões” (sem a utilização das aspas). Analisando os 10 primeiros resultados, obtivemos os seguintes conteúdos:

1º Texto em PDF: “A Mecânica (ou a Física) no Parque de Diversões²”. Artigo rico em detalhes, fórmulas e cálculos relacionados somente à montanha russa.

2º Uma lista de perguntas e respostas: “Parque de Diversão: perguntas para pesquisa e discussão³”. Apresenta algumas questões interessantes, mas não há nenhuma orientação ou relação com atividades práticas.

3º Outra lista de perguntas e respostas: “Montanha Russa: perguntas para pesquisa e discussão⁴”. Do mesmo autor do item anterior, segue a mesma estrutura para o tema montanha russa.

4º e 5º Trabalho de nossa própria autoria: “A Física no Parque de Diversão⁵”. Esse trabalho relata a primeira experiência que realizamos, apresentada no XVI SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física), realizado em janeiro de 2005 na cidade do Rio de Janeiro.

¹ Ensino de Ciências por Investigação Módulo 1 ITIC – Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação; DPEC I - Desenvolvimento de Projetos em Ensino de Ciências I; IECN – Introdução ao Ensino de Ciências Naturais. UFMG/CECIMIG Belo Horizonte 2005

² BRAGA, Washington. A Mecânica (ou a Física) no Parque de Diversões. A Ciência da Mecânica. N.21. Ano II. Disponível em: <http://www.users.rdc.puc-rio.br/wbraga/CMec/vprimeira.PDF>.

³ SILVA, Luis Carlos Marques. Parque de Diversão: perguntas para pesquisa e discussão. Sala de Física. Disponível em: <http://br.geocities.com/saladefisica/planos/parque.htm>.

⁴ SILVA, Luis Carlos Marques. Montanha Russa: perguntas para pesquisa e discussão. Sala de Física. Disponível em: <http://br.geocities.com/saladefisica/planos/russa.htm>.

⁵ MOREIRA, Célio V.; CASTRO, Jederson W.; MENEZES, Paulo H. D. A Física no Parque de Diversão. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0324-2.pdf>.

6º Alguns comentários sobre tópicos de física. Um deles era relacionado ao tema: “A Física Vai ao Parque de Diversões – Gangorra⁶”. O trabalho, elaborado por alunos de graduação da Universidade Federal de São Carlos, descreve como uma gangorra responde aos torques, as vantagens mecânicas e possui algumas animações. Não há referências de aplicação prática do trabalho.

7º Questões de Física de um simulado da Universidade Federal de Santa Catarina: “Prova de Física. 1998. UFSC⁷”.

8º e 9º O tema aparece incluso em um texto que não faz referências significativas a atividades de ensino. A página do link⁸ está relacionada a Universidade Federal de Brasília.

10º Relato da visita de uma escola particular de Recife⁹ (PE) a um famoso parque do estado de São Paulo. Não há referências sobre as atividades que foram realizadas.

Posteriormente, procuramos refinar a pesquisa, objetivando as informações que nos interessavam (também segundo orientação da aula III do ITIC). Com o refinamento chegamos a sete resultados, que estavam entre os dez mencionados anteriormente. Realizando a leitura de um desses trabalhos, encontramos o e-mail de um professor do Colégio Naval do Rio de Janeiro, que já havia realizado uma atividade sobre o tema com seus alunos. Enviamos um e-mail para esse professor solicitando referências sobre o tema. Para a nossa surpresa, ele nos enviou, em pdf, o nosso próprio trabalho, apresentado no XVI SNEF. Neste ano, um dos autores desse trabalho, recebeu um e-mail de uma estudante do curso de Física da Universidade Federal de São João Del Rei, pedindo mais informações sobre esse tema. Ela estava preparando um seminário sobre Física no Parque de Diversão e uma das poucas referências que encontrou foi também o nosso trabalho. Por tudo isso, acreditamos que o trabalho que apresentamos no SNEF, em 2005, é um dos poucos referenciais que existe sobre o tema Física no Parque de Diversões.

⁶ CIMA, Vanderlei A.; MERIZIO, Anaximandro. A Física vai ao Parque de Diversões – Gangorra. Universidade Federal de São Carlos. Disponível em:

http://www.ced.ufsc.br/men5185/trabalhos/A2005_outros/36_parque/gangorra.html.

⁷ Disponível em: <http://www.ufsc.br/coperve/vestibular2000/simulado17.html>.

⁸ Disponível em: <http://aprender.unb.br/mod/resource/index.php?id=130>.

⁹ Disponível em:

http://www.cbvweb.com.br/index.php?arquivo=show_noticia&id=338&PHPSESSID=56736c1ca0afa00ddf31e1477df370b0.

4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Nesta seção faremos uma descrição do processo de apropriação, organização e aplicação da atividade que realizamos.

4.1 A Física no Parque de Diversões: a primeira experiência.

1) A Participação no GDPF.

Em 2003, comecei a participar dos encontros de um grupo de desenvolvimento de professores de física (GDPF), coordenado pelo professor Paulo Menezes. Esse grupo é composto por professores da rede pública e particular de Sete Lagoas e região, que se reúnem uma vez por mês para discutir atividades de ensino, analisar problemas encontrados na prática docente, fazer visitas técnicas, etc.

Numa das sessões do GDPF foi apresentada, pelo coordenador do grupo, uma atividade que havia desenvolvido com seus alunos em 1999. A atividade envolvia uma visita programada a um parque de diversões onde os alunos, divididos em grupo, exploravam fenômenos físicos envolvidos nos diversos brinquedos do parque. No grupo analisamos a atividade, os roteiros e o seu potencial de envolver os alunos com o estudo da Física.

Por coincidência, naquela época, havia um parque de diversões arranchado na cidade e logo vislumbrei a possibilidade de realizar aquela atividade com meus alunos. Após a reunião eu e um outro colega, também membro do GDPF, resolvemos montar um projeto para executar a atividade numa escola pública estadual onde trabalhávamos.

2) A Execução da Atividade na E. E. Maurilo de Jesus Peixoto.

Primeiramente fomos ao parque avaliar os brinquedos e as possibilidades de exploração de cada um. Visando a aplicação de conceitos de Mecânica, escolhemos os seguintes brinquedos: “Carrinho tromba-tromba”, “Twister”, “Space Train”, “Magic Loop”, “Ranger” e “Barco Pirata”.

O próximo passo foi elaborar a ficha de investigação dos brinquedos que seriam utilizados na atividade. O roteiro desenvolvido incluía: coleta de dados, cálculo e avaliação de grandezas físicas e um relatório do funcionamento do brinquedo. A proposta da atividade foi então apresentada à direção da escola, que aceitou e apoiou o desenvolvimento do projeto.

Depois de aprovado pela direção da escola, o projeto foi apresentado aos alunos, que ficaram empolgados com a ideia. Inicialmente foi feito um trabalho de conscientização e orientação das turmas sobre a atividade que seria desenvolvida.

Para a realização da atividade, os alunos foram organizados em grupos selecionados por sorteio. Cada grupo tinha, em média, sete alunos. Esses alunos deveriam eleger um líder para o grupo que seria responsável por intermediar o grupo em situações como: aquisição de ingressos, reclamações, orientações e outras questões que envolvessem o andamento e a organização do projeto.

Em seguida, entramos em contato com o proprietário e engenheiro do Parque de Diversões para negociarmos o dia, o horário e o preço dos ingressos. Ficou combinado que cada aluno pagaria uma entrada única de R\$ 5,00 e que a atividade seria desenvolvida num dia letivo no horário de aula, ou seja, de 18:20 às 22:00 horas.

O projeto foi dividido da seguinte forma:

1) *Pesquisa*: Essa parte deveria ser executada antes da ida ao parque e tinha como principal finalidade servir como ferramenta analítica para execução do trabalho. Os temas a serem pesquisados eram: Movimento Retilíneo Uniforme, Movimento Uniformemente Variado, Movimento Circular Uniforme e Energia Mecânica.

2) *Coleta de Dados*: Cada grupo recebeu, já no parque de diversões, uma ficha intitulada Folha de Dados e Resultados (ANEXO I). Esta ficha tinha a finalidade de ajudar os alunos a organizar a coleta de dados. Alguns dados seriam obtidos por medição (distância, tempo...) e outros deveriam ser fornecidos pelos funcionários do parque, que foram orientados previamente pelo proprietário.

3) *Medidas*: Na mesma Folha de Dados e Resultados, os alunos, com o auxílio de um cronômetro, deveriam efetuar medidas de tempo, relacionadas ao percurso de cada brinquedo estudado.

4) *Cálculos*: Com o auxílio da pesquisa realizada e utilizando os dados e medidas coletadas no parque, cada grupo deveria calcular as grandezas solicitadas na Folha de Dados e Resultados. Essa etapa era desenvolvida após a visita ao parque, em reunião agendada pelo líder do grupo, em consenso com os demais colegas, respeitando o prazo de entrega do trabalho, estipulado em uma semana depois da visita.

5) *Estrutura do Trabalho*: Esta parte diz respeito à forma como o trabalho seria entregue: tipos de folhas a serem utilizadas; higiene (cuidado no preenchimento das folhas no parque) com que o grupo irá desenvolver, disponibilizar e apresentar o trabalho.

6) *Autoavaliação*: Aqui cada aluno deveria avaliar o seu desempenho individual na execução, desenvolvimento e apresentação do trabalho.

7) *Avaliação Conjunta*: Neste tópico a avaliação é coletiva. O grupo deveria avaliar o seu desempenho no trabalho.

8) *Avaliação pelo Líder*: O líder deveria fazer um relatório secreto do desempenho de cada componente do seu grupo.

Os tópicos de 1 a 5 seriam avaliados igualmente para todos os componentes do grupo. Os tópicos de 6 a 8 poderiam ter avaliações diferenciadas entre os membros de um mesmo grupo. O trabalho foi avaliado em 10 pontos, assim distribuídos:

Pesquisa:	2 pontos
Coleta de Dados:	1 ponto
Medidas:	1 ponto
Cálculos:	2 pontos
Estrutura do Trabalho:	1 ponto
Auto Avaliação:	1 ponto
Avaliação Conjunta:	1 ponto
Avaliação pelo Líder:	1 ponto

Depois de avaliados, os trabalhos foram apresentados aos alunos e discutidos em sala de aula. O resultado foi tão bom que a ideia do projeto logo se espalhou pela cidade, e professores de outras escolas também passaram a realizá-lo com seus alunos. A execução desse projeto me trouxe tanta satisfação, que resolvi arquivar os relatórios finais de meus alunos para análises futuras.

3) A Participação no Grupo INOVAR (Coltec/UFMG).

No segundo semestre de 2004 participei, com outros colegas do GDPF, de um outro grupo de professores, coordenado pelo professor Arnaldo Vaz do Colégio Técnico da UFMG, que tinha o objetivo de incentivar a prática de relatos escritos por professores. Nas sessões desse grupo éramos incentivados a narrar atividades, já realizadas por nós, por escrito. Como a atividade do parque ainda estava bem recente na minha memória, resolvi relatá-la em conjunto com o colega Jederson Willian, que também participava desse grupo. Juntos, conseguimos elaborar um relato de pouco mais de uma página que foi apresentado ao grupo.

4) Escrevendo o Trabalho para o SNEF.

Na mesma época, numa das reuniões do GDPF, fomos informados que estavam abertas as inscrições para o XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física (XVI SNEF), que seria realizado na cidade do Rio de Janeiro em janeiro de 2005. Fomos então incentivados pelo coordenador do GDPF a transformar o relato num trabalho para ser apresentado neste simpósio. Trabalhamos por cerca de dois meses para produzir o trabalho intitulado: A Física no Parque de Diversões (MOREIRA, CASTRO e MENEZES, 2005), que foi aceito e apresentado na forma de pôster no XVI SNEF, na cidade do Rio de Janeiro.

4.2 A Segunda Edição da Atividade

Para elaboração deste relato inicialmente pensamos em trabalhar com os relatórios de 2004, porém decidimos fazer algumas modificações de âmbito estrutural e didático, tendo em vista que tínhamos a intenção de coletar dados que nos permitissem avaliar o envolvimento dos alunos com a atividade. Algumas questões nortearam essa mudança: Como posso avaliar o efeito que o trabalho irá causar no aluno? O trabalho interfere no interesse do aluno pela disciplina? Qual é a visão do aluno sobre a atividade? A idéia era montar uma nova estrutura que fosse mais objetiva, com o intuito de avaliar a reação do aluno diante do projeto. O relatório de 2004 não incentivava a apresentação de comentários dos alunos sobre o trabalho realizado.

A Nova Proposta:

O novo projeto (ANEXO II) manteve a base do projeto anterior, com algumas alterações. Foi retirada a parte de dados e cálculos referentes ao brinquedo “Twister”, pelo fato de este não estar presente na montagem do novo parque. No tópico 2, relacionado ao “barco pirata”, foi trocada uma palavra com intuito de melhorar o vocabulário. Logo abaixo deste item, foi criado um tópico denominado “desafios”, com duas perguntas: uma relacionada ao atrito que sempre foi desprezado nos cálculos anteriores e outra exigindo uma boa relação entre Energia cinética e Energia potencial gravitacional.

Uma última folha foi acrescentada, com intuito de orientar os alunos de como seria feito a avaliação da atividade, distribuição de créditos e outras informações importantes. Nos critérios de avaliação os itens “Coleta de Dados” e “Medidas” foram fundidos e foi criado um novo item, denominado “Comentários”, onde o grupo deveria descrever suas impressões sobre o trabalho e dar sugestões para melhorar a atividade. O valor atribuído ao trabalho foi mantido em 10 pontos, divididos da seguinte forma:

Pesquisa:	2 pontos
Medidas e Dados:	1 ponto
Cálculos:	2 pontos
Estrutura:	1 ponto
Auto Avaliação:	1 ponto
Avaliação Conjunta:	1 ponto
Avaliação pelo Líder:	1 ponto
Comentários	1 ponto

O novo projeto foi executado na Escola Estadual Professor Rousset, localizada à Rua Uberlândia Nº. 900 no Bairro Vale das Palmeiras em Sete Lagoas, MG. Mesmo não sendo localizada na região central da cidade, essa escola possui o melhor índice de avaliação da rede pública de educação da cidade, aferido pelo SIMAVE/PROEB. É uma escola com a estrutura das escolas polivalentes fundadas na década de 1970. Possui uma boa estrutura física, uma Biblioteca com um bom acervo de livros e salas de vídeo e de computação de médio porte. A direção e a equipe de professores é unida e compromissada com o crescimento da escola. Com isso, o projeto foi prontamente apoiado por todos que de alguma forma foram solicitados para o desenvolvimento do mesmo.

Neste projeto também trabalhei junto com um outro colega, professor de Física da escola, que ajudou na promoção e na execução o evento.

Desta vez o parque era aberto, assim o valor cobrado era por brinquedo e não por pessoa, como antes. Negociamos o valor com o proprietário do parque e ficou combinado que cada aluno pagaria R\$ 1,25 por cada ingresso (o preço normal era de R\$ 2,00) e que a atividade seria desenvolvida num dia letivo no horário de aula, de 19:00 às 21:30 horas. A cobrança por brinquedo limitou o número de vezes que cada aluno iria brincar, dificultando um pouco o desenvolvimento da atividade.

O projeto foi apresentado aos alunos, que ficaram empolgados com a idéia, tal como aconteceu na edição anterior. Inicialmente foi feito o trabalho de conscientização e orientação das turmas sobre a atividade que seria desenvolvida. Os grupos foram novamente selecionados por sorteio, tendo de 4 a 6 alunos. Também nessa fase os alunos deveriam eleger um líder que intermediaria o grupo em todas as situações pertinentes ao trabalho.

Finalmente, depois de todo o processo de preparação, no dia 24 de junho de 2007, em horário previamente marcado, a atividade foi iniciada. Participaram 47 grupos, totalizando 253 alunos. Com esse número de alunos, houve um pequeno tumulto para a entrega dos ingressos e das planilhas, mas nada que atrapalhasse o desenvolvimento da atividade. Durante o tempo em que ficamos no parque, procurei observar com atenção a atitude dos alunos durante a coleta dos dados e a execução das medidas. Com o passar do tempo, percebi que alguns alunos estavam questionando as informações fornecidas pelos funcionários do parque. O parque era o mesmo da atividade anterior, mas os funcionários eram recrutados na própria cidade, com isso eles não tinham muita noção dos dados que os alunos solicitavam. Após terminar a parte da coletas de dados, os alunos ficaram liberados para aproveitarem o passeio no parque, pois os cálculos deveriam ser feitos posteriormente, em reuniões agendadas pelos líderes dos grupos.

Na primeira aula depois do encontro no parque, como já havia percebido durante a execução da atividade, os alunos apresentaram seus questionamentos, quanto aos dados fornecidos pelos funcionários do parque. Por exemplo: na planilha pede-se a altura mínima da montanha russa em relação ao solo, alguns alunos foram informados que essa altura era igual a 0 metro, o que seria impossível já que existe toda uma estrutura metálica, trilhos e rodas e o carro não toca o solo. A partir dessa discussão, foram feitos alguns ajustes nos dados obtidos. Essa atitude dos alunos mostrou que estavam preparados para a observação e que não aceitariam qualquer informação como verdadeira.

Nas aulas seguintes foram sanadas algumas dúvidas sobre os cálculos, principalmente no caso dos alunos do 1º ano que ainda não haviam estudado a parte de energia mecânica. Terminado o prazo para elaboração dos relatórios, o trabalho foi entregue e comecei o processo de correção do mesmo. Durante a correção procurei dar maior atenção ao tópico dos comentários, que seria o objeto de análise deste trabalho.

5. A CORREÇÃO DOS TRABALHOS

Por se tratar de um trabalho muito extenso, realizado por um grande número de pessoas e contar com várias questões que dependem de dados e medidas coletadas por cada grupo, o processo de correção dos trabalhos foi demorado e complexo. Além disso, algumas medidas, como, por exemplo, o tempo médio que o carrinho “tromba-tromba” gasta para atravessar toda a pista, variou de 10 a 150 segundos, pois esse valor dependia das condições do trânsito na hora da medida.

É importante salientar que todos os cálculos e fórmulas utilizados deveriam ser apresentados e entregues numa folha específica. Observando a extensão das resoluções apresentadas nas folhas de cálculo, fica clara a dificuldade que tivemos na correção do trabalho.

Na parte relacionada à pesquisa, tínhamos que observar se todos os tópicos solicitados foram pesquisados e apresentados e se foram demonstradas as fórmulas e exemplos de aplicação das mesmas. Uma boa pesquisa prévia seria um importante instrumento para desenvolver o restante do trabalho, além de demonstrar organização e compromisso com o mesmo.

Depois iniciava-se a parte mais discursiva do trabalho, começando pelo tópico referente à auto-avaliação. Nesse tópico procuramos observar como o aluno avaliou sua participação nesta tarefa. Para isso, o aluno não poderia utilizar valores numéricos, a avaliação deveria ser feita de forma discursiva.

A avaliação conjunta tinha características semelhantes à da autoavaliação, porém, num âmbito geral, que pretendia saber o ponto de vista do aluno em relação ao seu grupo. O objetivo era avaliar se houve uma interação efetiva entre os diversos componentes ou se, simplesmente, dividiram o trabalho, ficando cada um encarregado por uma parte, sem que existisse o propósito de equipe. Ou ainda, se alguns alunos dedicaram-se mais do que outros, que aproveitavam dos esforços alheios.

Na parte da avaliação relacionada ao líder, as informações fornecidas por ele serviam para verificar a coerência da avaliação individual e da avaliação em grupo. Com isso, procuramos evitar qualquer forma de perseguição, embora o líder tenha sido eleito pela maioria do grupo.

6. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS:

Após a correção dos trabalhos, passamos a analisar os comentários que os alunos fizeram sobre a atividade, que seriam objetos da nossa análise. Após uma primeira leitura dos 253 comentários, surgiu a seguinte dúvida: como eu poderia organizar e analisar de forma clara e objetiva todos esses comentários? Além disso, havia questões que eram muito recorrentes.

Surgiu então a ideia de organizar os itens mais recorrentes na forma de um questionário, que seria aplicado aos alunos com o objetivo de quantificar sua opinião em relação à atividade. Segundo Yaremko et al. (1986) apud Günther (2003), “o questionário, pode ser definido como um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica” (YAREMKO¹⁰ et al 1986 apud GÜNTHER, 2003, p.186).

6.1 O Processo de Elaboração do Questionário

Os comentários por escrito dos alunos constituíram a matéria prima para a elaboração do questionário. Ao fazer a leitura de cada um desses comentários, procurava-se anotar a idéia principal envolvida. Com isso, verifiquei que vários comentários reportavam a um número pequeno de ideias relacionadas à atividade. Esse trabalho permitiu a identificação de cinco tipos de comentários mais recorrentes, que versavam sobre:

- A influência da forma de composição do grupo no desempenho individual do aluno;
- A relação entre a teoria trabalhada na sala de aula e a prática realizada no parque;
- A influência da composição do grupo na melhoria do relacionamento com os colegas;
- O aprendizado que o trabalho promoveu;
- O interesse pelo tipo de atividade desenvolvida.

A partir desses comentários elaboramos o questionário que seria apresentado aos alunos. Esse questionário teria um formato, denominado por Günther (2003), de “pesquisa

¹⁰ Yaremko R.K.; Harari, H.; Harrison, R. C. & Lynn E. (1986) . *Handbook of research and quantitative methods in psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

social acadêmica (Pesquisador-‘sujeito’). Este tipo de trabalho fica caracterizado pelo fato de que o pesquisador não tem poder sobre o respondente e precisa convencê-lo de que vale a pena participar da pesquisa. Os alunos seriam convidados a responder o questionário voluntariamente. Com isso, sabíamos que nem todos que participaram da atividade no parque iriam responder as nossas questões, mesmo assim, estávamos esperançosos que um bom número desses alunos colaborasse com a nossa investigação.

Com base nesses princípios e nos comentários feitos pelos alunos, na folha de resposta da atividade, elaboramos o questionário apresentado na seção seguinte.

6.2. O Questionário Utilizado

A partir dos cinco comentários mais recorrentes apresentados na seção anterior, elaboramos as cinco questões que formaram o questionário que foi aplicado aos alunos.

Questão 01:

O modo que o seu grupo foi formado (por meio de sorteio), para a execução do projeto FÍSICA NO PARQUE, interferiu no seu desempenho durante o trabalho?

- Interferiu positivamente.
- Não interferiu.
- Interferiu Negativamente.

Esta pergunta tem como finalidade questionar ao aluno se a forma que o grupo foi formado atrapalhou no seu desempenho individual e não do grupo em geral. Muitos alunos acham que não conseguem trabalhar com pessoas que não fazem parte do seu círculo de amizade, ou que não tenham maior afinidade, e acreditam que isso pode trazer conseqüências negativas para o seu desempenho.

Questão 02:

Durante o trabalho, você conseguiu relacionar alguma parte da teoria pesquisada e ensinada em sala de aula com a experiência no parque de diversões?

- Sim.
- Em Parte.
- Não

Aqui o aluno deveria avaliar se a pesquisa feita antes da atividade no parque de diversões e algumas informações dadas em sala foram assimiladas e ou relacionadas com a prática.

Questão 03:

Você acha que a maneira como os grupos foram formados ajudou a melhorar o relacionamento entre os colegas de sala?

- Sim.
- Em Parte.
- Não

Enquanto a primeira pergunta está relacionada ao desempenho do individual do aluno perante o grupo, esta pergunta visou verificar se a atividade promoveu alguma melhoria na interação entre os alunos.

Questão 04:

Você acha que aprendeu algo (sobre a matéria Física) com esse trabalho?

- Sim.
- Em Parte.
- Não

Aqui a questão versa sobre a aprendizagem. Queríamos verificar, na opinião do aluno, se a atividade contribuiu para uma melhor compreensão dos conteúdos estudados.

Questão 05:

Você acha que atividades como estas devem acontecer mais vezes?

- Sim.
- indiferente.
- Não

Esta última pergunta está relacionada a motivação do aluno. Queríamos saber se projetos com este são capazes de estimular e despertar o interesse do estudante pelos conteúdos escolares.

6.3. A Análise dos Dados

A análise, aqui apresentada, leva em conta as respostas dos alunos às questões do questionário e também os comentários feitos na folha de respostas da atividade. Os dados coletados por meio do questionário, que foi respondido por 196 alunos, foram tabulados e organizados na forma de gráficos. Acreditamos que essa forma de apresentação facilita a leitura e o entendimento dos resultados.

Na nossa análise procuramos buscar, na fala dos estudantes, exemplos que reforçassem a nossa interpretação dos dados com o objetivo de ampliar a validade dos nossos resultados.

A tabulação dos dados do questionário foi feita com o auxílio do programa “Microsoft Excel”, seguindo orientações da apostila do ENCI: “Utilizando o Excel para Tabular Dados¹¹”. Segundo esse material, o Excel é o programa mais usado no mundo para tabulação de dados e de resultados de pesquisas e, também, para construção de planilhas e gráficos.

As respostas dos 196 alunos que preencheram o questionário foram organizadas na tabela seguinte. A primeira linha corresponde ao número da questão do questionário. A segunda linha contempla as três opções de alternativas indicadas para cada questão. A terceira linha mostra o número de respostas por opção e a quarta linha apresenta o valor percentual das respostas de cada opção.

Questão	1			2			3			4			5		
Alternativa	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Opção	44	135	17	100	84	12	108	48	40	136	42	18	184	6	6
Opção em %	22	69	9	51	43	6	55	24	20	69	21	9	94	3	3

A partir desta tabela foram construídos os gráficos, que apresentamos na análise seguinte.

Análise das questões 01 e 03:

As questões 1 e 3, fazem referência à influência do processo de organização dos grupos na aprendizagem individual dos alunos e no relacionamento entre os colegas de turma. Ao propormos a formação de grupos por sorteio tínhamos a intenção principal de evitar as tradicionais “panelinhas” que, no nosso modo de ver, exercem influência direta no aprendizado individual do aluno. A escola, de um modo geral, não dá muita importância à

¹¹ ENCI, Módulo 1, aula V, p. 12.

forma como os alunos se agrupam nas salas de aula e em outras atividades no âmbito escolar. Porém, pesquisas recentes mostram que esse é fator que merece mais atenção. Gomes (2005) afirma que “o novo protagonismo discente, exercido por adolescentes e jovens, indica que o grupo de colegas tem influência na aprendizagem e no processo educativo em geral, influência esta que varia conforme as suas origens sociais”. (GOMES, 2005, p.296).

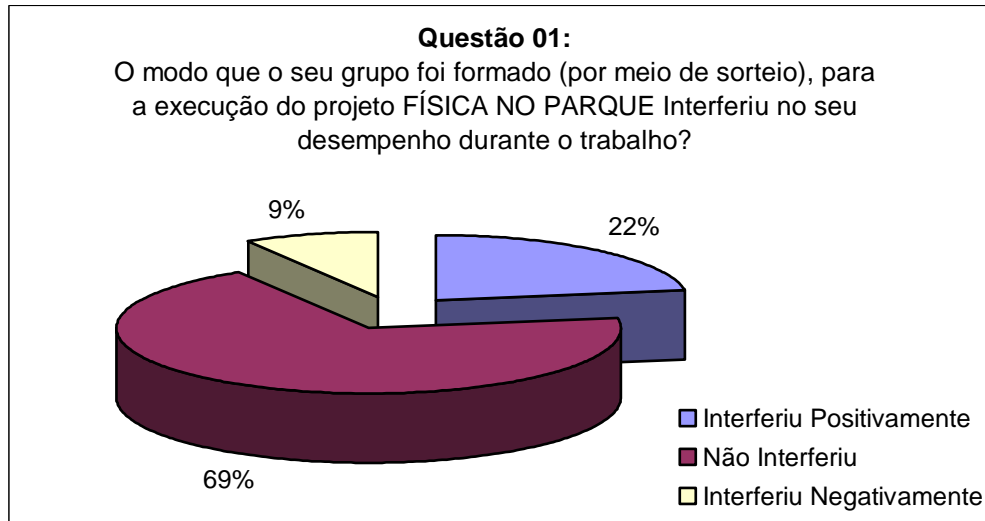


Gráfico 1: Interferência do grupo no desempenho individual do aluno

No gráfico 1, Percebe-se que, aproximadamente 1/3 dos alunos declara que o grupo exerceu influência positiva ou negativa no seu aprendizado individual. Julgamos que, por se tratar de um fenômeno subjetivo que depende de uma reflexão mais aprofundada por parte do aluno, esse número significativo e que, portanto, o professor deve dar mais atenção a esse fato na hora de propor tarefas em grupo.

Um outro objetivo da formação dos grupos por sorteio era o de tentar melhorar a interação entre os colegas de sala. Embora esse objetivo não fosse o foco principal do trabalho, não poderíamos desprezar os relacionamentos que se estabelecem num trabalho em grupo. Essa forma de constituição de grupos poderia aproximar alunos que normalmente não têm contato ou que até mesmo que possuam alguma desavença com outros colegas.

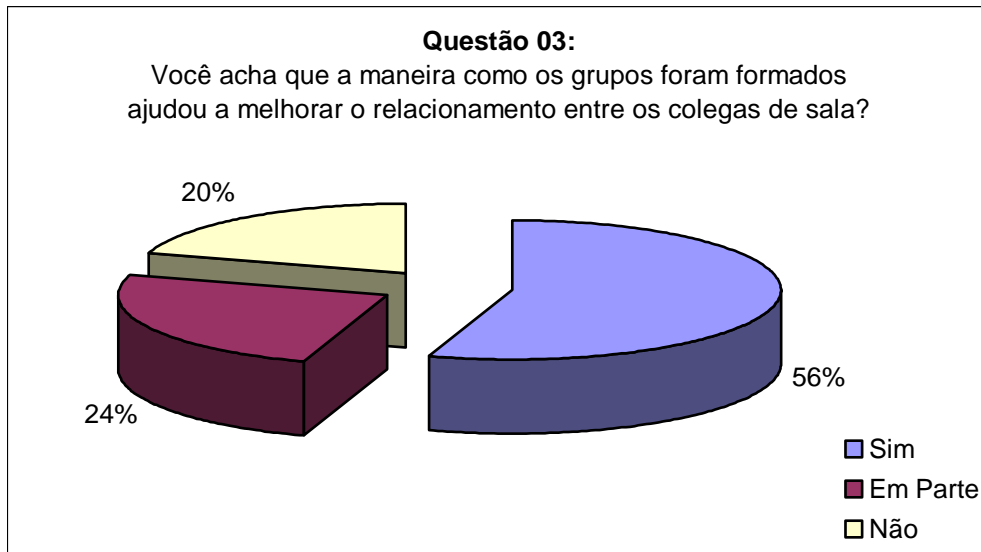


Gráfico 2: Influência do grupo no relacionamento com os colegas

As respostas dos alunos, traduzidas no gráfico 2, revelam um efeito positivo da forma de seleção do grupo. Mais da metade dos alunos declarou que a atividade ajudou a melhorar o relacionamento com os colegas. Esse fato também está presente nos relatos feitos na folha de resposta.

“Esse trabalho sem dúvida foi o melhor que já fizemos, além de ser muito legal e acabar motivando os alunos a participarem, serviu também para unir a turma que até então estava bem dividida. (Aluno (a) do 3º ano).

Análise das questões 02 e 04

As questões 02 e 04 referem-se ao aprendizado que a atividade conseguiu promover. Na questão 02 procuramos saber se o aluno conseguiu relacionar a teoria que foi pesquisada por ele e a que foi apresentada em sala de aula, pelo professor, com a atividade que foi realizada no parque.

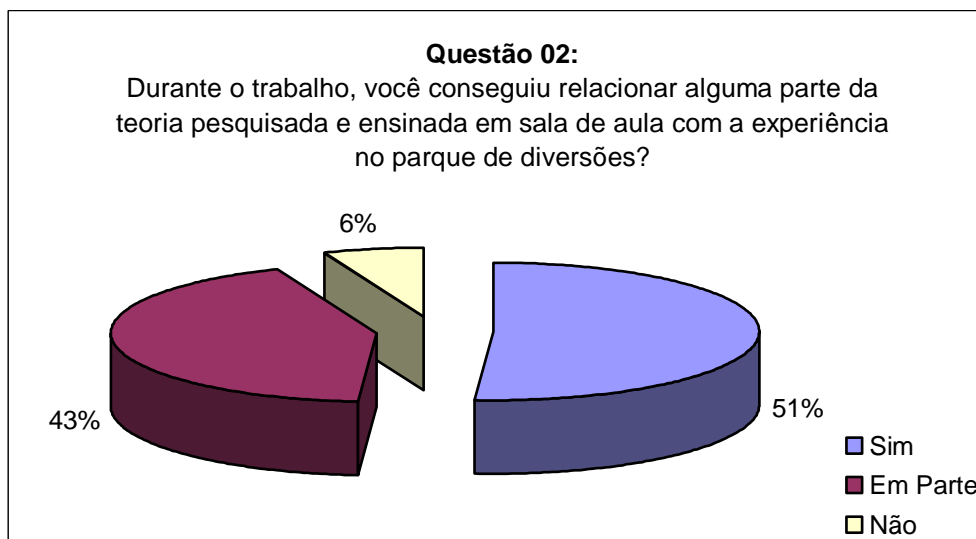


Gráfico 3: Relação da teoria com a prática

O resultado apresentado no gráfico 03 mostra que mais de 90% dos alunos conseguiram ver alguma relação entre a teoria e a prática. Cabe ressaltar que não fizemos uma “avaliação diagnóstica” antes e depois da atividade no parque, para servir de ferramenta comparativa para nossa análise. Mesmo assim, os resultados que os alunos obtiveram na avaliação do trabalho e os comentários feitos pelos alunos mostram que a maioria conseguiu fazer esse tipo de relação.

“O trabalho física no parque foi muito bom, pois através dele pudemos ver e sentir os fenômenos físicos, tudo passou a ser diferente, até mesmo passei a enxergar a física de uma outra forma diferente. Mesmo havendo alguns pontos em que não concordava, como a formação dos grupos, o trabalho foi ótimo e me fez ter outra opinião sobre essa matéria e foi uma experiência que ficará marcada na página da história de minha vida”. (Aluno (a) do 3º ano).

Enquanto a questão 02 está voltada para a relação entre a teoria e a prática, a questão 04 procura saber se o aluno conseguiu aprender algo sobre Física na atividade realizada. Para nós, essa questão tem uma dimensão maior que a questão 02, pois ela abrange o aprendizado de Física como um todo. Mesmo que a folha de cálculo não mencionasse nada sobre a inércia, ela poderia ser facilmente visualizada no bate-bate descontrolado do “carrinho tromba-tromba”, pois durante a colisão seu corpo é arremessado para frente, demonstrando a importância do uso do cinto de segurança.

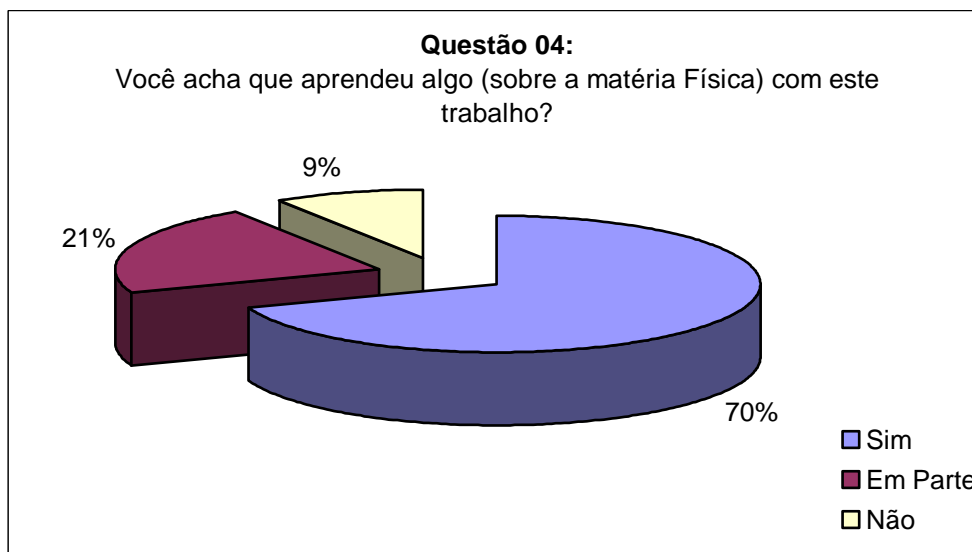


Gráfico 4: Relação do aluno com o aprendizado de Física.

Aqui também, mais de 90% dos alunos declararam ter alcançado algum tipo de aprendizado em Física com a atividade. Esse resultado mostra-se coerente com os comentários dos alunos, como podemos ver no exemplo seguinte.

“... descobrimos coisas novas e trabalhamos em grupo, e através dos cálculos tivemos certa noção dos brinquedos que até então nos serviam apenas como um instrumento de diversão sem imaginá-los como um instrumento de estudo”. (Aluno (a) do 3º ano).

Análise da Questão 05.

Para nós, o interesse do aluno pelas atividades que ele realiza é um fator de motivação para o estudo dos conteúdos escolares. Na questão 05, ao perguntarmos se o aluno gostaria que aquele tipo de atividade fosse realizada mais vezes, a resposta positiva está relacionada com o interesse do aluno e, em consequência, com a sua motivação.

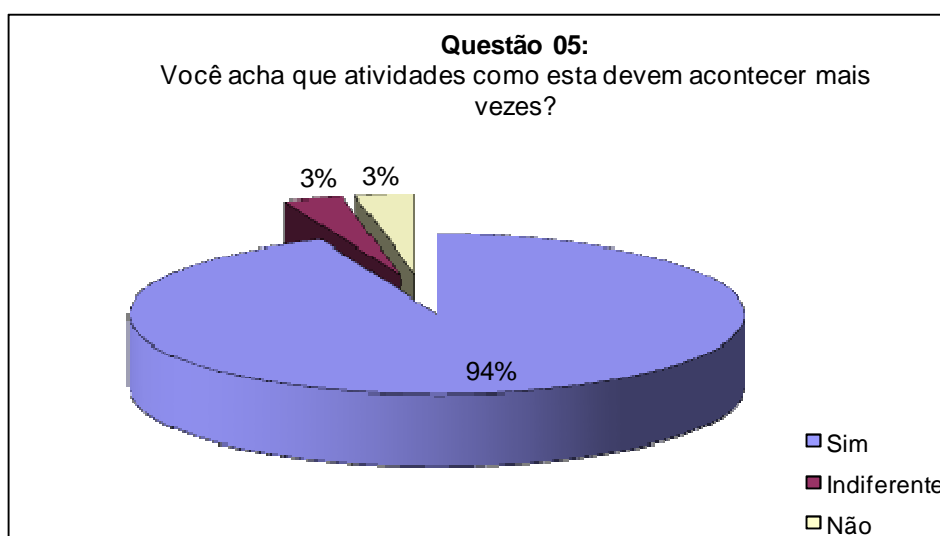


Gráfico 5: Interesse do aluno em atividades lúdicas.

Sabemos que a motivação é algo que depende do aluno e não do professor, porém, julgamos que a atividade que realizamos é um incentivo para que essa motivação apareça. A resposta positiva de 94% dos alunos serviu também de incentivo para que continuemos a propor e executar projetos dessa natureza. Ficou claro para nós, que as atividades lúdicas possuem um grande potencial de despertar o interesse dos alunos e, com isso, podem e devem ser utilizadas como valiosas ferramentas para melhorar o aprendizado da Física e de outros conteúdos escolares. O comentário abaixo reforça essa idéia:

(...) minha sugestão é que atividades como essa poderiam ser propostas mais vezes, pois faz muito bem aos alunos, além de aprender a matéria mais facilmente por ser algo gostoso de ser feito”. (Aluno (a) do 3ºano).

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Transformar a experiência que vivenciei em um relato escrito foi um grande desafio para mim. Nós professores, por natureza da profissão, somos bons falantes, mas não temos o hábito de escrever sobre nossas experiências. Isso faz com que muito conhecimento de qualidade produzido na prática escolar fique guardado conosco. Aceitei esse desafio porque acredito que esta é uma forma de compartilhar os meus acertos, os meus erros e as minhas angústias com outros colegas. Essa é uma experiência que já vivencio com os colegas do GDPF há algum tempo. Porém, tornar um relato público na forma escrita significa torná-lo mais abrangente, atingindo um número maior de pessoas. Essa experiência eu vivenciei quando escrevi com meus colegas o trabalho para o SNEF.

Neste trabalho procurei ampliar a minha experiência com a atividade tornando-a mais sistematizada. Para isso introduzi, mesmo que de forma modesta, alguns traços de pesquisa que contribuíram muito para refletir sobre minha própria prática. Os resultados do trabalho me permitem concluir que ele trouxe grandes benefícios para os meus alunos, mas, talvez tenha me esquecido de mencionar que o ganho que eu tive foi ainda maior. O ato de escrever, de início nos paralisa. Em vários momentos cheguei a pensar que não seria capaz de escrever esse trabalho. Porém, com o apoio do meu orientador, adquiri a coragem necessária para enfrentar o desafio e dar início à tarefa. Confesso que isso aconteceu um pouco tardiamente e, com certeza, interferiu na qualidade do trabalho. O que tenho não é uma sensação e sim uma certeza, pois quando me entreguei, de fato, à tarefa de escrever esse relato, veio junto a empolgação de saber que eu era capaz, porém, o tempo já era muito curto. Eu e o meu orientador fizemos então um acordo, de que faríamos aquilo que fosse possível dentro do prazo estipulado. E aqui está o resultado.

A atividade melhorou o relacionamento entre os alunos e aumentou em muito a afinidade destes com a disciplina Física e com o professor, que passou a ser visto como um colega com quem poderia questionar coisas simples e corriqueiras que, naquele momento, faziam parte do trabalho. Em várias situações o professor se encontrava ao lado dos alunos, junto aos brinquedos, divertindo-se e aprendendo com eles.

Este estudo nos permite inferir que os alunos, em determinadas situações, demonstram uma postura questionadora, que não é comum nas aulas tradicionais. Essa postura é despertada pelo senso crítico numa atitude anti-conformista.

Por tudo isso, acredito que a atividade descrita neste trabalho é uma eficiente ferramenta para relacionar a teoria com a prática. Contudo, cuidados devem ser tomados ao aplicá-la. Por se tratar de um trabalho que envolve uma grande mobilização de tempo, pessoas e materiais, para sua execução são necessários organização e investimentos que devem ser cuidadosamente planejados. No caso de escolas públicas, deve-se observar a disponibilidade financeira dos alunos para financiar os ingressos e o transporte (quando necessário). Além disso, o professor deve se preocupar em fazer, pessoalmente, a verificação do estado dos brinquedos do parque e das condições de segurança e a orientação dos funcionários que irão fornecer as informações.

Em uma nova pesquisa acredito que uma avaliação diagnóstica, aplicada antes e depois da realização da atividade, poderá servir como um parâmetro para avaliar o desenvolvimento da aprendizagem.

Enfim, podemos dizer que os resultados obtidos, nos levam a acreditar que trabalhos que direcionem os alunos para a busca de soluções de situações problemas, são boas ferramentas para incentivar o interesse dos mesmos para o estudo de conteúdos escolares. No nosso caso, temos a certeza de que os alunos que participaram da atividade nunca mais verão um parque de diversões da mesma forma que viam antes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Regina P. (Org). **Física do dia-a-dia**: 105 perguntas e respostas sobre Física fora da sala de aula. Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.

FISHER, Len. **A Ciência no Cotidiano**: como aproveitar as ciências nas atividades do dia-a-dia. Tradução de Helena Londres. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004.

FIOLHAIS, Carlos. Física Divertida. 4ª ed. Lisboa: Gradiva, 1994. (Aprender Fazer Ciência, nº. 3).

GOMES, Carlos A. A Escola de Qualidade para Todos: abrindo as camadas da cebola. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.13, n.48, p. 281-306, jul./set. 2005.

GÜNTHER. Como Elaborar um Questionário. Brasília, DF: Unb, **Laboratório de Psicologia Ambiental**, 2003. (Série: Planejamento de Pesquisas nas Ciências Sociais, nº 01).

MOREIRA, Célio V.; CASTRO, Jederson W.; MENEZES, Paulo H. D. A Física no Parque de Diversão. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0324-2.pdf>

PEREIRA, Juliana. Parque de Equações. In: Revista **Giga Galileu**. Junho de 2006. p. 29.

PERELMANN, J. **Aprenda Física Brincando**. São Paulo: Hemus. 1970.

ANEXO 1: A atividade desenvolvida na E. E. Maurilo de Jesus Peixoto

Escola Estadual Maurilo de Jesus Peixoto – Sete Lagoas / MG

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE FÍSICA Professores: Jederson Willian; Célio Vicente; ***A FÍSICA NO PARQUE DE DIVERSÃO***

Material utilizado:

- Um cronômetro ou relógio com cronômetro
- Um parque de diversão
- Uma prancheta
- Lápis e borracha

Objetivo do Experimento: Compreender e vivenciar os fenômenos Físicos que ocorrem em quase todos os brinquedos disponíveis no parque de diversão, que antes passavam despercebidos.

INTRODUÇÃO

Já vimos que para obtermos a VELOCIDADE MÉDIA de um corpo, é só medirmos a distância percorrida e dividirmos pelo tempo gasto no percurso, mas não há apenas esta forma para calcular a velocidade de um corpo, podemos também calcular uma velocidade máxima ou uma velocidade mínima e para isso utilizaremos outras equações, por exemplo: as equações de ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL e ENERGIA CINÉTICA. No parque há alguns brinquedos que giram, então não podemos esquecer do MOVIMENTO CIRCULAR, com os seus PERÍODOS e suas FREQUÊNCIAS, e também velocidade angular e escalar, a ACELERAÇÃO CENTRÍPETA e a FORÇA CENTRÍPETA. Se ligue, pois acabamos de lhes dar varias dicas para que vocês possam concluir os seus trabalhos.

DESENVOLVIMENTO

1. Ir ao parque, coletar os dados para preencherem as fichas dos brinquedos que estão anexos a este roteiro, e se divertirem bastante!
2. Utilizar as dicas da INTRODUÇÃO para fazer uma pesquisa sobre os principais fenômenos Físicos que atuam em um parque de diversão que tenha um pouco de teoria

e que explique com utilizar as suas principais equações e efetuar os cálculos solicitados nas fichas dos brinquedos para garantir os 10 pontos!

3. Lembrando que cada grupo deverá entregar apenas as FOLHAS DE DADOS E RESULTADOS onde devem constar a resolução de cada cálculo, isso quando o valor não for obtido por meio de medição.

FOLHA DE DADOS E RESULTADOS

A Física no Parque de Diversão

Data: ____/____/____

COMPONENTES DO GRUPO

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

NOME: _____ Nº: ____ TURMA: _____

Observação: Todos os cálculos utilizados neste trabalho devem estar anexos.

CARRINHO TROMBA-TROMBA

Distância (d) percorrida comprimento da pista	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do carrinho no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

TWISTER

Raio do brinquedo	$r = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Período (T) ou Tempo para que o brinquedo efetue um volta completa	$T = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Frequência (f), que é o inverso do Período	$f = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$ $f = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rpm}$	CÁLCULO
Velocidade Angular (ω)	$\omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s}$	CÁLCULO
Velocidade linear (v)	$v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$	CÁLCULO

SPACE TRAIN

Distância (d) percorrida pelo trem ou deslocamento total (d)	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do trem no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO
Altura máxima ($h_{\text{máx}}$) em relação ao solo	$h_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Altura mínima ($h_{\text{mín}}$) em relação ao solo	$h_{\text{mín}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima ($v_{\text{máx}}$) do trem no ponto mais baixo da trajetória	$v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

MAGIC LOOP

Distância (d) percorrida pelo carrinho ou deslocamento total (d)	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do carrinho no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO
Altura máxima ($h_{\text{máx}}$) em relação ao solo	$h_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Altura mínima ($h_{\text{mín}}$) em relação ao solo	$h_{\text{mín}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima ($v_{\text{máx}}$) do carrinho no ponto mais baixo da trajetória	$v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

RANGER

Altura máxima (h) em relação ao solo	$h = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima (v) no ponto mais baixo	$v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

BARCO PIRATA

1. Qual é a semelhança entre o Barco Pirata e o Ranger?

Explique porque o “bumbum” descola do assento do Barco quando ele está descendo e porque o “bumbum” comprime mais forte o assento quando ele está subindo.

ANEXO 2: A atividade desenvolvida na E. E. Professor Rousset

Escola Estadual Professor Rousset – Sete Lagoas / MG

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DE FÍSICA

Professores: Antônio Antunes e Célio Vicente.

A FÍSICA NO PARQUE DE DIVERSÃO

Material utilizado:

- Um cronômetro ou relógio com cronômetro
- Uma prancheta
- Lápis e borracha

Objetivo do Experimento: Compreender e vivenciar os fenômenos Físicos que ocorrem em quase todos os brinquedos disponíveis no parque de diversão.

INTRODUÇÃO

Já vimos que para obtermos a VELOCIDADE MÉDIA de um corpo é só medirmos a DISTÂNCIA percorrida e dividirmos pelo TEMPO gasto no percurso, mas essa não é a única forma de calcular a velocidade. Podemos também calcular uma velocidade máxima ou uma velocidade mínima e para isso podemos utilizar outras equações, por exemplo: as equações de ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL e ENERGIA CINÉTICA. No parque há alguns brinquedos que giram, então não podemos esquecer do MOVIMENTO CIRCULAR, com os seus PERÍODOS e suas FREQUÊNCIAS, e também velocidade angular e escalar, a ACELERAÇÃO CENTRÍPETA e a FORÇA CENTRÍPETA.

DESENVOLVIMENTO

4. Ir ao parque, coletar os dados para preencher as fichas dos brinquedos que estão anexos a este roteiro, e divirtam-se!
5. Utilizar as dicas da INTRODUÇÃO para fazer uma pesquisa sobre os principais fenômenos Físicos que atuam em um parque de diversão que tenha um pouco de teoria e que explique como utilizar as suas principais equações e efetuar os cálculos solicitados nas fichas dos brinquedos para garantir os 10 pontos!
6. Lembrando que cada grupo deverá entregar as FOLHAS DE DADOS E RESULTADOS onde deve constar a resolução de cada cálculo, isso quando o valor não for obtido por meio de medição.

FOLHA DE DADOS E RESULTADOS

A Física no Parque de Diversão

TURMA: _____ Data: ____/____/____

COMPONENTES DO GRUPO

NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____
 NOME: _____ Nº: _____

Observação: Todos os cálculos utilizados neste trabalho devem estar anexos.

CARRINHO TROMBA-TROMBA

Distância (d) percorrida comprimento da pista	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do carrinho no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

SPACE TRAIN

Distância (d) percorrida pelo trem ou deslocamento total (d)	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do trem no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO
Altura máxima ($h_{\text{máx}}$) em relação ao solo	$h_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Altura mínima ($h_{\text{mín}}$) em relação ao solo	$h_{\text{mín}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima ($v_{\text{máx}}$) pelo trem no ponto mais baixo da trajetória	$v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

MAGIC LOOP

Distância (d) percorrida pelo carrinho ou deslocamento total (d)	$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Tempo gasto (t) no total do percurso	$t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$	MEDIDA
Velocidade média (v_m) do carrinho no total do percurso	$v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO
Altura máxima ($h_{\text{máx}}$) em relação ao solo	$h_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Altura mínima ($h_{\text{mín}}$) em relação ao solo	$h_{\text{mín}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima ($v_{\text{máx}}$) pelo carrinho no ponto mais baixo da trajetória	$v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v_{\text{máx}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

RANGER

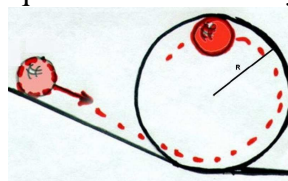
Altura máxima (h) em relação ao solo	$h = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	DADO
Velocidade máxima (v) no ponto mais baixo	$v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$	CÁLCULO

BARCO PIRATA

- Qual é a semelhança entre o Barco Pirata e o Ranger?
- Explique porque você descola do assento do Barco quando ele está descendo e porque você comprime mais forte o assento do Barco quando ele está subindo?

Desafios.

- Você acredita que a velocidade máxima encontrada nestes brinquedos é real? Justifique sua resposta.
- Para que o carrinho da Montanha Russa possa fazer o LOOP sem se desgrudar dele no ponto mais alto é necessário que ele tenha uma velocidade mínima no ponto mais baixo. Considerando que o raio do LOOP seja $R = 5,0 \text{ m}$ e que a aceleração da gravidade seja $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a velocidade mínima no início do LOOP para que este fenômeno seja possível.



Como foi feita a avaliação deste projeto:

Os grupos foram formados por sorteio, evitando as famosas “panelinhas” e assim, aproximando colegas de sala que nunca haviam desenvolvido nenhum tipo de trabalho juntos.

O líder deveria ser escolhido sob consenso do grupo.

Foram distribuídos (10) pontos para cada aluno da seguinte maneira:

- 1) Pesquisa: Cada grupo entregará uma pesquisa sobre movimento retilíneo e uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado, movimento circular e energia mecânica. (2)
- 2) Medidas e Dados: Na planilha entregue ao grupo será observado o critério e como foram coletados os dados e as referentes “medidas”. (1)
- 3) Cálculos: Também na mesma planilha usando os Dados e as “medidas” como ferramentas, para o cálculo. (2)
- 4) Estrutura: Sabendo que será feito um trabalho de campo, outro critério observado será o cuidado que o grupo terá com as planilhas, com todo material utilizado durante o projeto e como será apresentado. (1)
- 5) Autoavaliação: Cada componente do grupo entregará individualmente uma ficha com detalhada exposição de como foi sua participação no projeto. (1)
- 6) Avaliação conjunta: Cada componente do grupo entregará individualmente uma ficha com detalhada exposição de como a participação geral do grupo no projeto. (1)
- 7) Líder: O líder de cada grupo deverá fazer uma descrição detalhada do seu grupo e de cada componente. (1)
- 8) Comentários: Cada componente do grupo entregará uma ficha comentando o que achou do trabalho e sugestões para tornar o projeto melhor. (1)