**Ministério da Educação**

**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

**Instituto Federal de Minas Gerais \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID/IFMG**

**CURSO**: Licenciatura em Física

**COORDENADORA**: Gislayne Elisana Gonçalves

**ESCOLA PARCEIRA**: Escola Estadual “Desembargador Horácio de Andrade”

**PROFESSOR SUPERVISOR**: Raquel

**ALUNOS PIBIDIANOS**: Bruno Afonso, Josiane Elias, Marlete Viana, Cristiane Cruz, Fernanda Luiza.

**A Física aplicada nos esportes**

**INTRODUÇÃO**

A adolescência é uma das fases do desenvolvimento humano com a maior mudança, tanto física quanto comportamental. Muitas vezes essas mudanças ocorrem de maneira muito rápida, tornando os jovens nesta fase estressados, cansados e agitados (FERRACIOLI, 2012). O adolescente demonstra essa tensão em forma de desinteresse e rebeldia, desrespeitando muitas vezes pais e professores, o que acarreta notas baixas e alto índice de reprovação. E é nesta fase importante no desenvolvimento pessoal, que o professor de ensino médio deve desenvolver seu trabalho. Os professores de Física enfrentam esses problemas associados ainda ao alto desinteresse e dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos para esse conteúdo (ARAÚJO & ABIB, 2003). Grande parte da dificuldade de aprendizado e de desinteresse é devido ao distanciamento dos conteúdos teóricos ensinados com a realidade dos estudantes.

Partindo deste pressuposto, os estudantes costumam se comprometer com mais afinco em situações nas quais se sentem partícipes do processo de construção do conhecimento e sabendo que a Física está presente no nosso dia-a-dia dos esportes, é bastante interessante à proposta de se trabalhar os conteúdos da física aplicando-os aos esportes (SANTIAGO *et. al*., 2009). Tornando assim dinâmico e significativo, podendo desta forma despertar uma maior afinidade por parte dos alunos pela física. E segundo Marco Aurélio da Silva (Equipe Brasil Escola) os alunos que estudam física no ensino médio são jovens que estão descobrindo novas realidades. É através do gosto por novas descobertas que o professor de física deve lecionar, levando os alunos a conhecer alguns tipos de esportes.

**JUSTIFICATIVA**

Ao observar as dificuldades encontradas pelos alunos que estão cursando o ensino médio em entender os conceitos relacionados aos fenômenos físicos, criou-se uma necessidade de se discutir este tema e com isso desenvolver uma maneira mais dinâmica para se aplicar no ensino desta disciplina. Muitas vezes, os conteúdos são passados baseando-se apenas nos livros didáticos, onde geralmente a Física é vista como ciência pronta, acabada e sem articulação com o dia-a-dia. O professor conhecendo essas dificuldades deve tentar trazer novas metodologias de ensino a fim de aproximar a ciência dos alunos (FERRACIOLI, 2012). Uma das formas de alcançar essa aproximação é através da interdisciplinaridade e experimentação.

Dentro deste contexto, o presente trabalho se propôs a trabalhar interdisciplinaridade abordando os conceitos de Física envolvidos nos esportes. A escolha deste tema interdisciplinar foi devido ao fato de esportes estarem a cada dia mais presente no cotidiano de muitas pessoas e principalmente dos adolescentes. Considerando também que o Brasil será sede nos próximos anos, da copa do Mundo de 2014 e das Olimpíadas Mundiais de 2016. Propõe-se trabalhar com a Física presente nos esportes objetivando aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo dessa disciplina. A partir da elaboração e execução coletiva de uma experimentação, buscamos observar as alterações no conhecimento e comportamento dos alunos sobre os assuntos de Física abordados. Para se alcançar o resultado do problema investigado, justificou a utilização de metodologia qualitativa, associando aplicação de um questionário, aulas teóricas e prática sobre os temas de Física em questão.

Neste contexto, este trabalho pretende aplicar os conceitos básicos de Física, como os de força, potência, leis de escala, utilizando com experimentos para provar tais leis, nos diversos tipos de esportes.

**OBJETIVOS**

* Ilustrar didaticamente os fenômenos físicos fundamentais que ocorrem na pratica de alguns esportes;
* Despertar nos estudantes do ensino médio o interesse pela ciência;
* Demonstrar que a física está presente em nosso cotidiano;
* Incentivar o interesse dos alunos no ensino de Física, através dos esportes;
* Contribuir para a construção do conhecimento sobre o tema abordado;
* Contribuir para criar uma visão da Física mais voltada para a formação de um cidadão contemporâneo;

**MARCO TEÓRICO**

As dificuldades encontradas pelos alunos que estão cursando o ensino médio em entender os conceitos relacionados aos fenômenos físicos se devem, segundo Fábio de Castro (2013), a escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras, o que torna a física extremamente abstrata e limita o interesse dos estudantes.

*De acordo com professores e especialistas no ensino de Física, há uma alternativa especialmente eficaz para combater a excessiva abstração que mina o interesse dos alunos: as aulas experimentais. O problema é que essas aulas exigem laboratórios, que ainda são escassos no país: cerca de 27 milhões de estudantes - o equivalente a 70% dos alunos do ensino básico - estudam em escolas públicas e privadas, desprovidas de laboratório de ciências. Dados do último Censo Escolar do Ministério da educação mostram que a estrutura para aulas experimentais existe em menos de 50% das escolas de ensino médio; em 23,8% das escolas dos anos finais do ensino fundamental; e em apenas 7,6% das escolas dos anos iniciais dessa etapa. (FÁBIO, 2013).*

A linguagem própria da Física, que usa de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão, que envolvem muitas vezes relações matemáticas, acabam por não ter qualquer significado para o aluno, quando trabalhadas de forma isolada. O conhecimento da Física para a vida deve ser construído de forma contextualizado, em articulação com competências de outras áreas. Assim, estes conhecimentos passam a ganhar sentido quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens (ARAÚJO & ABIB, 2003).

Tendo em vista que as leis da Física estão presentes em tudo o que fazemos como andar, falar, bem como também nas diversas modalidades de esportes, como no futebol, skate, basquete, vôlei, natação e muitos outros. Neste contexto, trabalhos que envolvem situações do cotidiano tendem a favorecer o aprendizado de conceitos novos na medida em que se enquadram à realidade vivida pelos estudantes. Várias abordagens de ensino-aprendizagem têm surgido neste sentido demonstrando que a interdisciplinaridade e a experimentação podem aumentar significantemente o aprendizado e o interesse dos alunos pelos conteúdos de Física (BASTOS, 2006).

Portanto, a interdisciplinaridade através do ensino de Física no esporte tem sido motivo de estudo de diversos autores. O ensino de biomecânica, aerodinâmica e vários outros conteúdos através da análise de situações ligadas ao esporte, tem sido aplicados no ensino de Física (AGUIAR, 2005). Por se tratar de um tema cada vez mais presente no cotidiano dos adolescentes, acredita-se que o esporte pode enriquecer significantemente as aulas de Física. Segundo Aguiar, com certeza o adolescente demonstrará muito mais interesse em estudar aerodinâmica analisando um vídeo com uma jogada famosa do Pelé do que através de simples aulas expositivas com demonstrações e contas matemáticas expostas pelo professor. Também será muito mais interessante para os alunos estudarem conceitos de força, atrito, por exemplo, através de uma sacada em uma partida de vôlei (SANTIAGO,2009).

Conforme Amadio (2000) o ramo da ciência natural que estuda os movimentos realizados pelo nosso corpo ao realizar as práticas esportivas, é a biomecânica, a qual se utiliza de análises físicas de movimentos do corpo humano. Nesta análise, o comportamento da sobrecarga articular e os efeitos dos mecanismos motores no processo de aprendizagem são exemplos de temas, que se relacionam com o diagnóstico da técnica esportiva. Portanto, refere-se ainda a uma biomecânica do esporte, que se dedica ao estudo do corpo humano e do movimento esportivo em relação as leis e princípios físicos-mecânicos incluindo os conhecimentos anatômicos e fisiológicos do corpo humano (Amadio, 2000*).* Neste contexto, quando se busca trabalhar com a metodologia de projetos voltado a interdisciplinaridade, pode-se visar o estudo da mecânica voltado para o corpo humano e desta forma o conteúdo de mecânica mais atrativo e significativo para os alunos.

*O conteúdo de mecânica, no ensino médio, tem sido extensamente utilizado como paradigma da Física. Quase todo o conteúdo do ensino médio está referenciado na Mecânica Clássica Newtoniana, inclusive o eletromagnetismo, normalmente o último assunto abordado nas escolas. A base teórica da mecânica Newtoniana é, geralmente, ensinada durante a primeira série do ensino médio, mas suas aplicações se estendem por toda a Física ensinada no ensino médio. Como sabemos, o conteúdo de mecânica é extenso (cinemática, dinâmica, estática, gravitação, hidrostática, etc.), cabendo ao professor realizar, dado o tempo limitado, um recorte pessoal do que é mais essencial para ser visto com os alunos. Esta é uma escolha difícil, principalmente quando se trata da física como um conhecimento fundamental para se entender alguns problemas cotidianos que os estudantes enfrentam. Priorizar mais alguns tópicos do que outros geraram lacunas que por muito impedem a compreensão dos próprios limites da mecânica clássica, porém, atribuímos mais importância à qualidade da contextualização do que ao volume de tópicos a serem selecionados. A qualidade da contextualização se refere às analogias possíveis que, dependendo da forma como são apresentadas, se tornam muitas vezes o próprio objeto de estudo, como é caso típico da analogia hidrodinâmica da corrente elétrica (STOCKLMAYER; TREAGUST, 1996).*

Sendo assim, ensino de biomecânica pode permitir ao aluno uma compreensão da aplicação dos princípios da mecânica ao movimento, em particular de determinados exercícios físicos ou habilidades motoras. Pela sua natureza, os conhecimentos de biomecânica resultam de uma construção histórica de um conhecimento interdisciplinar, que podem ser associados tanto a física, quanto à educação física (CORREA, 2004).

*[...] o que a Física deve buscar no ensino médio é assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo em que se habita. Não apenas de forma pragmática, como aplicação imediata, mas expandindo a compreensão do mundo, a fim de propor novas questões e, talvez, encontrar soluções. Ao se ensinar Física devem-se estimular as perguntas e não somente dar respostas a situações idealizadas (BRASIL, 2006, p. 53).*

Então, o principal objetivo deste projeto é despertar nos alunos um interesse pelo estudo da ciência e promover a construção do conhecimento a partir do senso de questionamento do aluno. Mas, pouco é explorado em relação ao tema Física no esporte, portanto este tema é muito relevante e apresentado como elemento motivador no processo ensino-aprendizagem.

**METODOLOGIA**

Este projeto se realizará em cinco etapas. A primeira delas consiste na pesquisa bibliográfica baseando-se em estudos realizados por outros pesquisadores que retratam este assunto. Em um segundo momento e de posse destes trabalhos, iremos estudar os experimentos realizados pelos pesquisadores e montar novos roteiros para aplicá-los em aulas de experimentação, visando total participação dos alunos. Dando continuidade ao projeto na terceira etapa aplicaremos um questionário diagnostico (ver anexo) para avaliar, de forma qualitativa, conhecimento do público alvo. A partir da avaliação destes questionários partiremos para a quarta etapa que consiste na realização de aulas expositivas. Na quinta e última etapa aplicaremos os experimentos (ver anexos) nas salas de aula para os alunos da Escola Estadual Desembargador Horácio Andrade, que é uma escola parceira do PIBID.

**CRONOGRAMA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atividades** | **Jan** | **Fev** | **Mar** | **Abr** | **Mai** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Set** | **Out** | **Nov** | **Dez** |
| Escolha do tema | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pesquisa de vídeos, artigos e etc. |  | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |
| Revisão Bibliográfica |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |
| Estudo dos Experimentos |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **XX** | **XX** |  | **x** |  |
| Construção do Roteiro |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **XX** | **XX** |  |  |
| Montagem da Apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |
| Aplicação dos Experimentos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Analise dos Dados Obtidos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Escrita do projeto |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** |
| Entrega do projeto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |

**RESULTADOS**

Com base nos referencial teórico, buscou-se trabalhar de forma inteiramente interdisciplinar, demonstrando os conceitos Físicos presentes nos esportes. O trabalho foi aplicado em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio na Escola Estadual Desembargador Horácio Andrade em Ouro Preto/MG.

Inicialmente, aplicamos um questionário, que pode ser consultado nos anexos, para verificar os conceitos que os alunos conheciam sobre Física e como eles achavam que esses conceitos poderiam ser aplicados nos esportes. É importante ressaltar que todos os conceitos físicos trabalhados com os alunos já haviam sido estudados previamente por eles no curso regular de Física. A tabela abaixo apresenta as respostas das questões 1, 2 e 3, que visavam verificar a relação do aluno com esporte e seu interesse em participar do projeto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resposta** | **Questão** **1** | **Questão** **2** | **Questão** **3** |
| A | 12 | 34 | 45 |
| B | 6 | 8 | 9 |
| C | 23 | 10 | Não se aplica |
| D | 14 | 1 | Não se aplica |
| Não responderam | 6 | 6 | 5 |

Quadro I – Respostas obtidas através do questionário

Na quarta, quinta e sexta, questão é pergunta se aos alunos que praticam atividades esportivas, qual é o esporte e se ele saberia citar algum conceito física presente. A maioria respondeu que joga futebol (futsal), mas nenhum soube sobre a presença de fenômenos físicos presente, e os que citaram, apenas indicaram o momento em que tem algum fenômeno presente.

Na sétima questão é indagado aos alunos se eles acreditam que a aplicação de conceitos físicos nos esportes ajudaria os atletas. A maioria dos alunos acredita que ajudaria melhorando seus rendimentos nas atividades, ajudando a melhorar a resistência e aporte físico. Os poucos que responderam que os conceitos físicos não ajudam o esportista, pois para eles em nada muda, a exemplo um dos estudantes diz:

“*Não! Porque a teoria é diferente da prática.”*

O comentário deste estudante deixa clara a dissociação dos conteúdos da física e da realidade, afastando ainda mais o jovem. Claro que conhecer a física envolvida não tornará ninguém um superatleta, mas com certeza ajudará a compreender melhor o esporte, suas limitações e melhorias.

As duas últimas questões tratam de como o aluno espera que seja uma aula de física e se as atividades desenvolvidas neste projeto aumentariam interesse deles em física. Por unanimidade os alunos desejam que as aulas de física sejam mais interessantes, dinâmicas, divertidas e com muitas aulas práticas. E que esta atividade como outras práticas aumentaria sim, seus interesses em aprender física.

  
Figura I: Alunos respondendo questionário-diagnóstico.

A partir da análise desse primeiro questionário promovemos aulas teóricas, relacionadas com o futebol/futsal, já que foi a prática esportiva mais citada no questionário. Na aula recordamos alguns conceitos de força e lançamento oblíquo, tiramos algumas dúvidas que surgiam durante a explicação, assim como, também trabalhamos alguns pré-conceitos dos alunos, como, por exemplo, relação de densidade e o movimento da bola.

Após as explanações fizemos a apresentação de uma simulação utilizando o PhET (sigla para *Physics Education Technology*, em português, Tecnologia Educacional Física), é um pacote de aplicativos em Java que simula diversos eventos relacionados às mais diversas ciências naturais. Neste aplicativo explicamos e abordamos como a variação de ângulo influi no alcance da bola, assim como em sua altura. Alteramos também a velocidade de lançamento. Em seguida, após as explicações e dúvidas sanadas, solicitamos que a turma se dividisse em três grupos e que um aluno determinasse valores de ângulo ou velocidade e realizasse uma simulação, porém antes que se iniciasse a mesma, os seus colegas teriam de responder qual o alcance da bola. Após alguns minutos os alunos responderam e verificaram os resultados com o resultado apresentado pela simulação, devido à dificuldade com alguns conceitos matemáticos eles disseram não conseguir solucionar, frente a esta dificuldade decidimos por realizar a solução junto com a turma no quadro.



Figura II: Apresentação de uma simulação de lançamento oblíquo, utilizando o Phet.

A princípio a aula prática seria realizada na quadra da escola, porém, devido a uma reforma, adaptamos a prática, para a sala de aula, o que acabou agradando ainda mais os alunos. Utilizando uma bola pequena e o cesto de lixo da sala, solicitamos aos alunos que lançassem a bola na cesta, caso o aluno acertasse, pedia-se ao aluno que lançasse novamente agora com uma distância diferente. Durante os lançamentos realizados por eles era discutida a diferença na angulação que cada um fazia com os braços, a velocidade que alguns imprimiam era maior que a de outros, e o movimento da bola em cada um deles.

Neste momento a participação dos alunos foi maior, alguns alunos relacionavam o movimento ao jogo de basquete, outros relacionavam à cobrança de escanteio em um jogo de futebol, neste caso foi necessário ressaltar a relação da resistência do ar no movimento da bola na cobrança de escanteio. Descrevendo sucintamente sobre o efeito Magnus.

Figura III: Prática adaptada para a sala de aula. Os alunos lançam a bola com diferentes ângulos para diferentes distâncias.

Após a prática foi entregue a cada grupo um pequeno questionário a fim de se averiguar se o conteúdo trabalhado foi compreendido. Todos os três grupos responderam de forma satisfatória, apesar de apresentar pequenos erros conceituais, como relacionar a força como um fator influente no movimento da bola.

Tais atividades nos possibilita construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, capaz de compreender e participar na construção da realidade. Utilizado da interdisciplinaridade entre física e educação física para promover um maior interesse, e autonomia dos alunos no ensino de Física, com a utilização da experimentação como forma de ensino e demonstração de como a física está presente em nosso cotidiano. Buscando a maior participação dos alunos, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um verdadeiro envolvimento com a construção dos conceitos abortados.

Possibilitando um ambiente que estimule o aluno, que o faça sentir autor do processo de construção do conhecimento, e não apenas um agente passivo no processo de aprendizagem, ou seja, este trabalho não tratou simplesmente de informar sobre a Física aos estudantes, mas a apresentou como uma forma de transformar seus conhecimentos e sua forma de pensar a realidade.

**REFÊRENCIAS**

AGUIAR, C. E. & RUBINI, G. *“***A Aerodinâmica Da Bola de Futebol.”** Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 26, n. 4, São Paulo, 2004.

AMADIO, A. C. **Fundamentos da biomecânica do esporte**. Considerações sobre análise cinética e aspectos neuromusculares do movimento, tese de livre docência, Escola de Educação Física e Esporte – USP, 1989.

AMADIO, A. C. **Introdução aos fundamentos da biomecânica**. 1ªedição. Edição da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

AMADIO, A. C. & BARBANTI, V. J. **A biomecânica do movimento humano e suas** **relações interdisciplinares**. 1ªedição. São Paulo: Editora Estação Liberdade Ltda., 2000.

AMADIO, A. C., COSTA, P. H. L. & SACCO, I.C.N. **Introdução a biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição**. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 3, n. 2, p. 41-54, 1999.

ARAÚJO, M. S. T. &ABIB, M. L. V. S. **“Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.”** Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 25, n. 2, São Paulo, 2003.

BASTOS, P. W. & MATTOS, C. R. “**Esporte: Um Aliado Para O Ensino De Física**”. VII Enepec: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

CASTRO, F. **“Para mover o ensino de Física”**. Revista Quanta. Ano 2-Nº 9-2, editora Segmento, São Paulo 2013.

FERRACIOLI, Laércio. **XIII Simpósio Nacional do Ensino de Física**. Vitória: 2012, Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/>. Acesso em: 14 mar. 2012.

FILHO, J. B. R. & SALAMI, M. A. **“Material de sustentação e experimentação em Física.”** XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005.

IGNÁCIO, M. G., ROSSETTO, J. P., FAUST, R. G., STREY, S. & CUSTÓDIO, J. F. **“A Física dos esportes radicais: uma experiência de ensino contextualizado.”** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

SANTIAGO, R. B.; MARTINS, J. C.; DIAS M. V.; PREUSSLER, O.; ANJOS, R. F. **“Interdisciplinaridade No Ensino: A Física Do Esporte”.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009.

**ANEXOS**

**Questionário diagnóstico.**

**Ministério da Educação**

**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

**Instituto Federal de Minas Gerais \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID/IFMG**

**CURSO**: Licenciatura em Física

**COORDENADORA**: Gislayne Elisana Gonçalves

**ESCOLA PARCEIRA**: Escola Estadual “Desembargador Horácio de Andrade”

**PROFESSOR SUPERVISOR**: Raquel

**ALUNOS PIBIDIANOS**: Bruno Afonso, Josiane Elias, Marlete Viana, Cristiane Cruz, Fernanda Luiza.

Somos alunos do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal Minas Gerais- *Campus* Ouro Preto, e estamos realizando um trabalho cuja finalidade é verificar o interesse dos alunos e o nível de conhecimento dos mesmos sobre os conceitos físicos aplicados aos esportes. Então pedimos sua colaboração, respondendo este questionário. O questionário Não será analisado individualmente logo NÃO É NECESSÁRIO SE IDENTIFICAR.

**Questionário**

1. Por que você escolheu participar desta pesquisa, “O esporte como ferramenta auxiliar no ensino de Física”?

a) ( )Porque a professora distribuirá pontos extras.

b) ( )Porque me interesso por Física.

1. ( )Porque me interesso por esportes.
2. ( )Porque me interesso por esportes e Física e quero entender como um influência no outro.
3. Qual o seu nível de interesse pelos esportes?

a) ( ) Gosto muito de esportes.

b) ( ) Gosto, mas só assistir pela TV, internet ou ler algo sobre.

c) ( ) Gosto um pouco.

d) ( ) Não gosto de nenhum tipo de esporte.

3) Você pratica/praticou algum esporte?

a) ( ) Sim b) ( ) Não.

4) Qual esporte você pratica?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5) Você saberia citar algum conceito físico, que possa ser aplicado aos esportes?

a) ( ) Sim b) ( ) Não

6) Se você respondeu sim na questão anterior, cite o conceito e em que momento ele é aplicado na atividade.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7) Você acredita que a aplicação de conceitos físicos, podem ajudar os atletas? De que maneira?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8) Como você espera que seja uma aula de física?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9) Você acha que esta atividade aumentará seu interesse pela disciplina de física?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Aula Experimental.**

**Ministério da Educação**

**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

**Instituto Federal de Minas Gerais \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – PIBID/IFMG**

**CURSO**: Licenciatura em Física

**COORDENADORA**: Gislayne Elisana Gonçalves

**ESCOLA PARCEIRA**: Escola Estadual “Desembargador Horácio de Andrade”

**PROFESSOR SUPERVISOR**: Raquel

**ALUNOS PIBIDIANOS**: Bruno Afonso, Josiane Elias, Marlete Viana, Cristiane Cruz, Fernanda Luiza.

**ROTEIRO DE AULA PRÁTICA: MOVIMENTO DE PROJÉTEIS**

**Introdução**

**Princípio da Independência dos Movimentos (Galileu)**

Quando chutamos uma bola, com um ângulo diferente de zero e sobe e vai para frente. O movimento que a bola faz é um movimento bidimensional, sendo realizado nas direções horizontal (X) e vertical (Y); este movimento é composto de dois tipos movimentos:

- movimento uniforme na direção horizontal (X).

-movimento uniformemente variado na direção vertical (Y).

Galileu já sabia disto no século XVI, e baseando-se em fatos experimentais, enunciou o Princípio da Independência dos Movimentos, que diz o seguinte:

"Quando um móvel realiza um movimento composto cada um dos movimentos componentes se realiza como se os demais não existissem."

No nosso caso este princípio se aplica, porque o movimento na direção horizontal se realiza uniformemente, independente do movimento na vertical que é uniformemente variado.

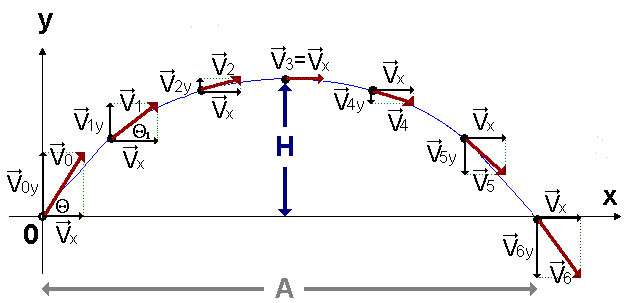


Figura I: Trajetória de um projétil (a bola de futebol), mostrando os vetores velocidade e suas componentes vetoriais.

A bola foi lançada a partir da origem 0, fazendo um ângulo a com a horizontal. Para determinar as velocidades Vx e V0y, sendo conhecidos o ângulo a e a velocidade V0, basta projetar o vetor V**0** nas duas direções X e Y, obtendo:

**Vx** = V0 cos  e  **V0y** = V0 sen a

**Movimento Vertical. (MUV)**

**Equação da velocidade / Equação horária**

O movimento na vertical, sendo uniformemente variado, são válidas as equações horária e da velocidade do MUV para o lançamento de projéteis, fazendo a = -g nestas equações, obtém-se:   Vy = V0y – gt :. Vy = V0 sen - gt

A equação horária é obtida de forma análoga, resultando: y = V0 (sen ) t - (gt2)/2

**Altura máxima**

Para determinamos a altura máxima analisaremos o movimento vertical, então usaremos a equação horária do movimento vertical, substituindo o Y por h (altura), então teremos que y = V0 (sen ) t -(gt2)/2  .: h= V0 (sen ) t -(gt2)/2 .

**Movimento horizontal (UM)**

**Equação horária**

O movimento na horizontal, sendo uniforme, a equação horária para o MU é: x = Vx t, sendo Vx = V0 cos , substituindo na equação acima temos: x = V0 (cos  ) t.

**Alcance**

Como a aceleração é constante, o tempo de subida é igual ao tempo de descida, duplicando o valor de t, e substituindo na equação anterior, e sabendo que e sabendo que 2 sen  cos = sen 2, obtém-se: A = (V02sen 2)/g.

**Problematização**

Porquê quando um jogador de futebol chuta a bola com um determinado ângulo com a horizontal, a bola descreve no ar uma trajetória que é uma parábola?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**O que se pretende?**

* Analisar a trajetória de um projétil (fundamentos teóricos-projéteis), considerando:

-O movimento na vertical (Y) e na horizontal (X)

-O tipo de movimento em cada direção.

-Verificar o Princípio da Independência dos Movimentos de Galileu

**O que se usa?**

* Programa de simulação;
* Uma bola;
* Fita métrica;
* Computador;
* Data show

**Como se faz?**

* Demonstrar o movimento utilizando o simulador;
* Pedir para que os alunos realizem a simulação;
* Vá a quadra e faça chutes ou arremessos.

**O que se observa?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Como se explica?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**O que pode dar errado?**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Conclusão**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_