

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE FÍSICA

Mestrado Profissional em Ensino de Física

**O DESAFIO DOS PEQUENOS PROJETOS DE FÍSICA NO PROGRAMA
ADOLESCENTE APRENDIZ**

Camilla Lima dos Reis

Porto Alegre

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
Mestrado Profissional em Ensino de Física

**O DESAFIO DOS PEQUENOS PROJETOS DE FÍSICA
NO PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ**

Camilla Lima dos Reis

Dissertação realizada sob orientação da Profa. Dra. Maria Helena Steffani, apresentada ao Instituto de Física da UFRGS em preenchimento parcial dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.¹

Porto Alegre

2014

¹ Trabalho parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã e avós que sempre acreditaram em mim, incentivando-me a estudar e a trabalhar com esmero e afinco.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela provisão, pela vida, pelo ânimo diário e pelo amor imerecido.

Aos meus familiares, pela paciência, pelo exemplo e pelo apoio constantes e por se esforçarem em proporcionar um ambiente sadio e uma educação com qualidade em todas as esferas.

À professora-orientadora Maria Helena Steffani, pela compreensão e dedicação e pelas correções e sugestões finais preciosas e relevantes.

Aos professores do MPEF da UFRGS, pelo amplo e profundo conhecimento compartilhado.

Aos colegas do Mestrado, pelos momentos juntos, de estudo ou de distração, em especial pelo companheirismo de Lisete Funari Dias e de Camila Riegel Debom.

À administração e aos educadores do Programa Adolescente Aprendiz, pelo incentivo e pela cooperação na aplicação desta proposta e pela alegria compartilhada em auxiliar os adolescentes.

Aos meus queridos aprendizes, pelo empenho nas atividades e pela inspiração através da força de vontade demonstrada para vencer na vida.

Aos meus amigos, por entenderem as minhas ausências, pela confiança em mim depositada e pela disposição em me auxiliar nas horas boas e ruins.

Resumo

Esta dissertação apresenta uma proposta de ensino de Física aplicada a adolescentes trabalhadores, vinculados ao Programa Adolescente Aprendiz, com o foco na progressão escolar deles. Para uma maior motivação e interação nas turmas, que eram mescladas quanto à idade e à escolaridade, a estratégia de pequenos projetos didáticos foi escolhida para que a Física tivesse mais relação com o seu mundo, contextualizando-a a suas curiosidades. Ao mesmo tempo, buscou-se estimular neles virtudes como autonomia, organização e capacidade de criticar, de trabalhar em grupos e de falar em público, para terem novas perspectivas quanto a um futuro mais promissor na escola, no trabalho, na família e na sociedade. Nesse intuito, as atividades foram planejadas de forma crescente na atuação dos adolescentes e foram realizadas em duas turmas, de maio a julho de 2010, na sede da ONG onde o programa está inserido. Foram trabalhadas questões diversas baseadas no filme *Sonhos no Gelo*, seguidas de sugestões relacionadas à Ciência na Copa do Mundo da África do Sul e, por fim, questões que partissem da curiosidade deles, com os temas gerais: Calor e Luz. Os resultados obtidos por meio dos trabalhos desenvolvidos evidenciam uma maior compreensão da Física e um aumento do interesse por ela. O produto educacional deste trabalho consiste em um texto de apoio para professores com cinco atividades sobre a Física do dia a dia.

Palavras-chave: Ensino de Física, Ensino não formal, Ensino Médio, Metodologia de projetos, Pedagogia de Paulo Freire

Abstract

This paper presents a proposition of Physics teaching applied to adolescent workers, linked to the Youth Apprentice Program, focusing on their school progress. To increase motivation and interaction in classrooms, which were merged as the age and education, the strategy of small instructional projects was chosen for the Physics had more to do with their world, contextualizing it to their curiosities. At the same time, we tried to promote in them virtues such as autonomy, organization and ability to criticize, to work in groups and public speaking, to gain new perspectives on a brighter future at school, at work, in family and society. With this in mind, activities were planned according to their values and actions of teenagers and were held in two classes, from May to July 2010, at the headquarters of the NGO where the program is inserted. Several questions based on the movie Ice Princess, followed by suggestions related to Science in the South Africa World Cup and, finally, questions in their own curiosity with the general themes like Heat and Light were worked. The results obtained from developed studies show a greater understanding of physics and an increased interest in it. The educational output of this work consists in an instructional text for teachers with five activities about everyday Physics.

Keywords: Physics teaching, Non-formal education, High School, Projects Methodology, Pedagogy of Paulo Freire

Sumário

1. INTRODUÇÃO	08
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1. O PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ	11
2.2. A PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE	13
3. METODOLOGIA DE PEQUENOS PROJETOS	18
3.1. BREVE JUSTIFICATIVA	18
3.2. PEDAGOGIA DE PROJETOS	19
4. APLICAÇÃO DA PROPOSTA	24
4.1. APRENDIZAGEM PARTICIPATIVA E DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA	24
4.2. DESCRIÇÃO DA PRIMEIRA ATIVIDADE	27
4.3. DESCRIÇÃO DA SEGUNDA ATIVIDADE	28
4.4. DESCRIÇÃO DA TERCEIRA ATIVIDADE	29
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	32
5.1. RESULTADOS DA PRIMEIRA ATIVIDADE	32
5.2. RESULTADOS DA SEGUNDA ATIVIDADE	33
5.3. RESULTADOS DA TERCEIRA ATIVIDADE	35
6. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICES	47
ANEXOS	107
TEXTO DE APOIO AO PROFESSOR	118

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Considerar a Física sua matéria preferida no Ensino Médio e escolhê-la como a base da sua profissão são grandes demonstrações de quem gosta de lidar com desafios. Afinal, é preciso bastante dedicação para desmistificá-la e para demonstrar a sua enorme importância em um mundo que evolui em conhecimento de forma tão acelerada. Esta foi a minha escolha.

Assim que me graduei, no início de 2005, comecei a dar aulas particulares em um centro específico para isso. Não tinha que preparar atividades nem provas, mas a cada hora era uma novidade: variava a série, a quantidade de pessoas para orientar, o tema a ser explicado. Deparei-me com as dificuldades nos conteúdos e com a ansiedade própria da idade, pois alguns estavam perto da reprovação e sentiam a pressão da família.

Um ano depois, iniciou-se a minha jornada em sala de aula, em uma rede de ensino particular. Com isso, vieram todas as questões burocráticas associadas ao professor: planejamentos, provas, notas, pais, reuniões. Os desafios se multiplicaram e eu tinha mais responsabilidades ao ensinar a Física. Não foi fácil, mas já tinha domínio de algumas das dúvidas mais comuns dos adolescentes, as quais buscava sanar. Os objetivos foram se tornando maiores no preparo de aulas atrativas e instigadoras, pois agora não eram um, dois ou um pequeno grupo de estudantes, mas uma turma que precisava compreender a tão temida Física. E, assim, fui adquirindo experiência, esclarecendo os detalhes importantes da disciplina e chamando a atenção para assuntos relevantes dentro de cada tópico.

Em 2008, fui contratada para trabalhar como educadora de Física no Programa Adolescente Aprendiz, que pertence à organização não governamental Movimento pelos Direitos da Criança e do Adolescente (CONANDA, 2001; CMDCA, 2008). Este programa enfatiza a educação, a profissionalização e a socialização, em busca de efetivar os direitos dos adolescentes em vulnerabilidade social, interagindo com suas famílias e escolas.

Era mais um desafio a vencer, pois o programa tinha algumas peculiaridades: eles trabalhavam em empresas parceiras durante a semana no turno inverso do colégio; só tinham aula de Física na ONG aos sábados pela manhã e eram misturados em turmas de forma aleatória. Assim, em uma mesma sala havia adolescentes de diferentes séries e idades, todos advindos da rede pública, trabalhadores e, a maioria, com defasagem acadêmica, aos quais eu precisava incentivar e auxiliar na progressão estudantil. Era uma realidade diferente da dos meus alunos do colégio particular. Contudo, segui em frente no desafio de ser não "apenas" uma professora que ensinaria a matéria, mas uma educadora que, pela Física, auxiliaria a

e elevar a escolaridade de pessoas carentes e a mostrar que um outro mundo era possível por meio do conhecimento e da educação. Minha missão, então, era levar a Física para um grupo heterogêneo, com alguma experiência de vida profissional e com sérias dificuldades pessoais e sociais.

Adolescentes diferenciados mereciam aulas diferenciadas. Para realizar essa tarefa, como chamar a atenção deles para a Física após uma semana mais cansativa do que muitos outros da mesma faixa etária? Não era eficaz apenas transmitir um conteúdo. Eu precisava considerar e aproveitar aquilo que cada um já tinha construído em sua estrutura cognitiva e, ao mesmo tempo, auxiliá-los na progressão escolar e em suas vidas pessoais. Era preciso incentivá-los a perceber que o mundo que conheciam, muitas vezes cruel, não precisava permanecer do jeito que estavam acostumados a ver. E a Física era uma das alavancas para isso. Para tanto, era necessário ministrá-la de uma forma mais interessante do que o comum.

Inicialmente, dei aulas com conteúdos mais abrangentes, de forma mais básica e superficial para que todos pudessem se sentir inseridos na matéria. Enquanto os conhecia mais, fui percebendo a dificuldade da heterogeneidade e a necessidade do dinamismo. Para me adaptar melhor a essa realidade, decidi, então, utilizar, pela primeira vez em minha história profissional, a metodologia dos projetos didáticos (FROTA-PESSOA et al., 1975), a qual tive conhecimento em aulas do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física. Esta era uma prática que aparentemente se adequaria melhor ao ensino-aprendizagem da Física a adolescentes trabalhadores, por ser mais dinâmica, desenvolver autonomia e outras capacidades almejadas pelo Programa. Resolvi, então, apresentar aos poucos a ideia aos educandos e fui acrescentando-lhes responsabilidades, a fim de torná-los cada vez mais protagonistas no seu processo de crescimento cognitivo. Como o tempo de aplicação em cada turma era exíguo e limitava as atividades a serem realizadas, os projetos foram de menor extensão, trabalhando-se de forma flexível e ampla e sem a utopia de que haveria uma aprendizagem profunda.

Nesse sentido, a abordagem pedagógica de Paulo Freire se ajustou à metodologia e à filosofia da ONG com a sua concepção de que a educação deve libertar os oprimidos, através da formação da sua autonomia (FREIRE, 2004, 2005b). Para ele, o processo de ensino-aprendizagem não deve ser feito de forma bancária, com depósitos de conhecimento em sequência, mas deve orientar os aprendizes a terem mentes críticas, capazes de se desenvolver por si, sem restrições ao pensar. Este pedagogo considera que aquele que ensina também aprende o saber, e quem aprende também ensina. Educar é, enfim, um dos meios principais para a transformação do homem e da sociedade, por meio do diálogo e da formação

permanente, para construir uma humanidade mais democrática, respeitadora e digna. Uma breve descrição dos princípios norteadores da pedagogia de Paulo Freire aplicados a este trabalho é apresentada no capítulo 2, que introduz também mais informações sobre o Programa Adolescente Aprendiz no MDCA.

A proposta deste trabalho, conforme demonstrado no capítulo 3, é verificar a aplicação da metodologia dos projetos ao ensino da Física em uma ONG que deseja a progressão escolar e pessoal de adolescentes socialmente vulneráveis. O objetivo é fazer com que os conteúdos de Física tenham mais significado para eles, possibilitando-lhes uma maior conexão com conhecimentos anteriores e agregando novos. Ao mesmo tempo, deseja-se estimular a iniciativa, o trabalho em equipe, a proatividade, a troca de conhecimentos, a autonomia, a consciência, a capacidade de crítica para que obtenham novas possibilidades de futuro.

O Capítulo 4 discute a aplicação da metodologia de pequenos projetos aos educandos do Programa Adolescente Aprendiz e descreve as atividades realizadas.

Nos Capítulos 5 e 6 aponto os resultados qualitativos, tanto do meu ponto de vista quanto dos próprios estudantes com relação à proposta de trabalhar com cada atividade e, por fim, com os pequenos projetos e as conclusões obtidas neste processo.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes de discutir a base teórica escolhida, faz-se necessário esclarecer alguns aspectos legais e contextuais sobre o Programa Adolescente Aprendiz (PAA) e o Movimento pelos Direitos da Criança e do Adolescente (MDCA), onde o projeto foi aplicado.

2.1 O PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ

O MDCA é uma ONG sem fins lucrativos (BRASIL, 1988, 1990a, 1990b, 1998, 2001, 2007; CMDCA, 2008; CNAS, 2004; CONANDA, 2001; PORTO ALEGRE, 1991) que, desde 1987, promove a realização de ações sócio-educativas a crianças e adolescentes que possuem dificuldades psicológicas e sociais. A missão deste movimento é trabalhar em prol da efetivação dos direitos às crianças e aos adolescentes, enfatizando a educação, a profissionalização e a convivência social. O MDCA realiza esta tarefa interagindo com as famílias e com as escolas, na busca de evitar a evasão escolar e a reprovação e fortalecer o núcleo social e pessoal, focando na ética, no respeito às diferenças, no incentivo à participação e na cultura de paz.

Para isto, os favorecidos pelo MDCA provêm de famílias com rendas inferiores a meio salário mínimo per capita, que foram encaminhados por Conselho Tutelar, órgão de assistência social ou escola pública parceira. São consideradas pessoas com grandes dificuldades pessoais, de aprendizagem ou de relacionamento social e que precisam de um suporte para superá-las. Um dos seus objetivos é que os beneficiados passem a ter uma nova visão de mundo iniciada, em prol de um desenvolvimento mais integral da personalidade e da cidadania, fortalecendo as suas perspectivas quanto a um futuro melhor.

Na tentativa de resgatar essas crianças e adolescentes socialmente vulneráveis, o MDCA oferece diversos serviços. Um deles é o Programa Adolescente Aprendiz (BRASIL, 1943, 1990, 2000, 2005; CONANDA, 2001; SIT, 2001, 2009) que, desde 2003, atende a mais de setenta adolescentes residentes em Porto Alegre. Os participantes devem ter de 14 anos completos a 18 anos incompletos e estar cursando da 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. Essas vagas são limitadas pelas instituições parceiras, como: Banco do Brasil, Infraero, Serpro, Navegação Guarita, Borealis, Jardim da Paz, entre outras. Os candidatos se cadastram na ONG e passam por encontros com supervisor, assistente social e psicólogo do programa. Seus familiares também são entrevistados e são eles que assinam o

contrato de aprendizagem. Nos Anexos 1 e 2 têm-se, respectivamente, dois modelos de contratos firmados entre a entidade e o adolescente e entre o empregador e a entidade.

Quando selecionados, priorizando o maior grau de vulnerabilidade, eles recebem remuneração, vale-alimentação e vale-transporte de acordo com cada instituição. Seus trabalhos nas empresas parceiras são regidos pelos artigos 402 a 441 da Consolidação das Leis Trabalhistas, não podendo executar tarefas insalubres, perigosas ou periculosas (BRASIL, 1943). Possuem carteira assinada, direito a férias, décimo terceiro e um contrato de trabalho especial e com prazo determinado de até dois anos, o qual deve contemplar uma formação técnico-profissional. Para isto, os adolescentes estudam em um turno e, no outro, trabalham nos estabelecimentos. São liberados do trabalho às quintas-feiras, momento em que devem participar da parte teórica do seu contrato com as aulas no MDCA. Pelo mesmo motivo, precisam ir aos sábados de manhã. As faltas sem justificativa às aulas são descontadas financeiramente no final do mês. Cada atraso de até 30min conta meia falta. Acima disto, falta completa. O adolescente termina o seu contrato se: ele pedir; completar 18 anos; não tiver desempenho adequado; ou tiver falta disciplinar grave, tanto na instituição parceira quanto na ONG. Quando terminar o contrato dentro do prazo estipulado, além de ter participado de aulas de reforço para o seu aprimoramento escolar, ele recebe um certificado de Curso Técnico-Profissionalizante de Auxiliar de Escritório, de acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO 4110-05 (BRASIL, 2002), cujas atribuições podem ser vistas no Anexo 3 (PARENZA e JOHNER, 2008).

As atividades teóricas do PAA são desenvolvidas nas disciplinas de Cidadania, Práticas de Escritório, Português, Matemática, Espanhol, Inglês, Química e Física, às quintas-feiras, pela manhã ou pela tarde, e aos sábados pela manhã na sede do MDCA, no bairro Partenon, em Porto Alegre - RS.

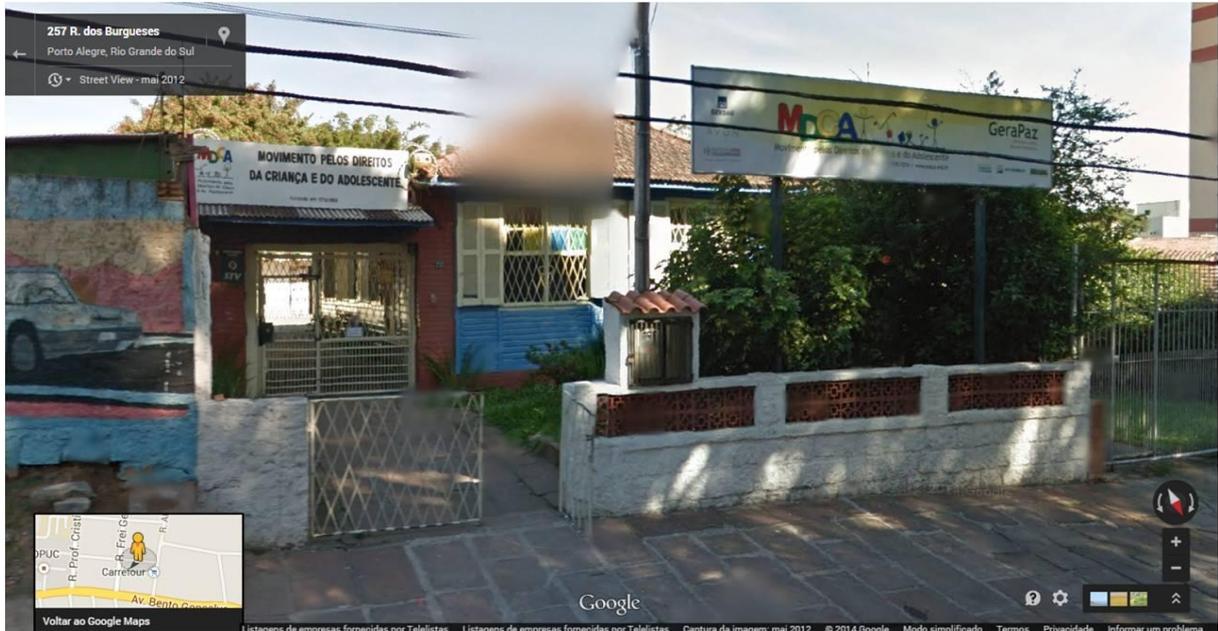


Figura 1: Sede do MDCA. Fonte: Google Maps. Último acesso: 24/10/2014

Após situar o local e suas características principais, será apresentada a base teórica da aplicação do projeto no PAA.

2. 2 A PEDAGOGIA DE PAULO FREIRE

Quando se trata de temas educacionais ligados aos sociais, Paulo Freire desponta discorrendo sobre ideias para a melhoria do ensino-aprendizagem. Para este pedagogo, o educador, o aprendiz e as interações devem possuir atribuições um pouco diferentes das que se têm geralmente nas escolas (FREIRE, 2008). Em específico na ONG, suas considerações são de grande valor para cumprir os propósitos pelo qual foi criada, e também servem para uma aprendizagem mais atraente e transformadora em Física.

Tradicionalmente, há o que se chama de educação bancária, que acaba sendo um instrumento de dominação, onde o educador é o sujeito e o educando é o receptor dos conteúdos, muitas vezes memorizados e sem muita interação. Um aprende e o outro ensina. O educador sabe, pensa, afirma, impõe, indica, é a autoridade e o protagonista do processo educativo. O educando não sabe, não pensa, não é ouvido, só escuta, segue o que for dito, adapta-se e é um mero objeto neste processo.

Esta condição em que o professor é o sujeito e o aluno é o membro passivo deve ser superada. Para Freire (2004, 2005b), é preciso esquecer este ensino baseado na memorização mecânica e tratar a educação como um movimento dialético entre o fazer e o pensar sobre o

fazer, fomentando a curiosidade e a criticidade, incitando os educandos a pesquisar e a transformar a ingenuidade deles. Por isto, este pedagogo propõe uma educação que busque promover caminhos para que o próprio aprendiz construa o seu conhecimento, o que é oposto à educação bancária.

Paulo Freire traz, então, a ideia de uma educação problematizadora, considerando educador e educando como sujeitos neste processo, mediatizados pelo mundo. Para ele, ensinar é algo profundo e dinâmico, pois possibilita o desenvolvimento em todos os sentidos. Além dos novos saberes, a educação deve permitir, por exemplo, conhecer novas pessoas e fazer novas amizades. Defende, também, que as práticas educativas durem a vida toda, com uma formação permanente e dialética entre teoria e prática, que extrapole a sala de aula e não se restrinja apenas ao ensino-aprendizagem de conteúdos.

Por isto, na teoria pedagógica freireana, uma das grandes ênfases é a busca de uma educação humanizadora que traga autonomia para se emancipar das opressões. Os estudantes precisam saber pensar por si e realizar as atividades acadêmicas, profissionais ou pessoais de forma consciente e ativa - características que não combinam com um ser passivo. Assim, o foco na libertação dos oprimidos possibilita o ser autônomo e o compromisso com a transformação da realidade a que são submetidos (FREIRE, 2004, 2005b).

Dessa maneira, o educando deve ser capacitado a se indignar contra as formas de dominação em busca do protagonismo de sua própria história. Cabe a cada um lutar pela liberdade que pode obter, substituindo a sua consciência ingênua pela consciência crítica e percebendo as possibilidades de ir além. Afinal, mesmo que se esteja submetido a certas condições, ninguém é determinado a permanecer nelas. É preciso, então, que o educando se insira no mundo, sendo um autêntico sujeito da sua história, assumindo-se frente à sociedade e tendo sua identidade cultural. Tudo isto com respeito à própria dignidade frente à humanidade, mas também às suas peculiaridades como ser individual.

Para desenvolver a liberdade assumindo seus limites criticamente é fundamental unir a teoria e a prática, não se acomodando aos depósitos de conteúdos que muitas vezes são feitos de forma verticalizada, sendo impostos por outrem. Uma educação para a autonomia busca fundir o ensino e a pesquisa, constituindo-se como um dos principais meios para construir, libertar, ensinar a pensar certo, conscientizar, enxergar novas possibilidades e aliar a instrução ao exercício dela. Isto deve ser feito conhecendo uma novidade, trabalhando em cima dela, analisando-a de forma crítica, desenvolvendo-a, tendo novas perguntas e indo atrás de suas respostas. É um ciclo contínuo. A educação, para Freire, precisa fazer o educando assumir

com responsabilidade a sua liberdade e, com a ajuda do educador, fazer-se em seu processo de formação.

É relevante, para tanto, que os estudantes se conscientizem de que são seres inacabados e que são capazes de saber o que ainda não sabem e de aperfeiçoar o que já sabem. É essencial na aprendizagem a reinvenção do ser humano no exercício de sua autonomia e que se compreenda que o conhecimento de hoje é superior ao de ontem, mas também será superado pelo de amanhã, pois não há conhecimento absoluto. Um ser consciente que está neste processo não irá parar de buscar o futuro com esperança, sonhar com a transformação e com a construção de um mundo onde possa se realizar, sendo necessária uma formação contínua.

No auxílio ao processo de formação contínua, e para que o ensinar não seja meramente uma transferência de conhecimentos, é imprescindível reforçar essencialmente no educando e no educador a dialogicidade. Nas relações de dominação, diálogo e amor estão ausentes, pois demonstram a ação de quem quer manter a opressão. Na concepção freireana, é preciso problematizar e acompanhar enquanto os aprendizes constroem seus saberes. O pensar, assim, é produzido em comunhão, sendo um ato de amor, pois educar é formar, e não apenas treinar. A ação e a reflexão em conjunto implicam na transformação do mundo. A comunicação deve ter o educador e o educando como sujeitos no compartilhar de saberes, estabelecendo o próprio movimento constitutivo da consciência. Assim, o mundo passa a ser um projeto humano, tornando-o livre para ser autônomo.

Isto tudo não impede que a prática educativa tenha regras. Ela deve, sim, ser exigente, mas precisa também da alegria na aventura em descobrir cada vez mais, para que haja motivação. A educação dialógica a promove, enquanto que a educação bancária a bloqueia. A alegria do ensinar surge exatamente quando a docência é firme e séria, pois ao atingir os objetivos, o docente se enche de esperança ao ver que seus aprendizes estão conseguindo acompanhar os conteúdos aplicados em sala de aula.

Não há sentido, para tanto, um educador querer o pensamento autônomo de seus discentes se sua prática é antidialógica e bancária. O testemunho profissional é extremamente importante em uma educação que vise à autonomia. Para o educador não ser autoritário e conseguir ver seus educandos como seres autônomos, ele precisa refletir criticamente acerca de sua prática pedagógica, sabendo escutar e aprendendo a falar com eles, não para eles. Também buscar o equilíbrio entre autoridade e liberdade, pois a autoridade em excesso poda a liberdade de escolha e torna o educando dependente, e a liberdade em excesso o faz ser condicionado pelos seus próprios impulsos. Ele deve promover, incentivar e desenvolver estas

habilidades de forma ética, sendo justo e generoso para construir a disciplina e o respeito durante o desenvolvimento da autonomia do aprendiz.

Ao executar sua prática com ética e bom senso, o educador desenvolve a compreensão, o amor, a alegria e a criticidade ao ensinar. Não pode, portanto, fazer o aprendiz sofrer nenhum tipo de discriminação e, sim, auxiliá-lo constantemente durante as aulas. O ideal é ser simples, ter conhecimento pedagógico para compreender, de fato, que a educação é uma forma de intervenção no mundo, e, para isso, tem que ter o amor pela docência como seu maior aliado, para transformar seus momentos de aula. Desta forma, o estudante aprenderá e o educador cumprirá seu papel com mais responsabilidade enquanto profissional da educação. São algumas mudanças de atitudes que o educador precisa realizar.

Junto ao educando na atuação do processo de aprendizagem, reconhecendo um conhecimento existente e produzindo um novo, o educador também necessita investigar, pois o trio docência, discência e pesquisa são indissociáveis. Ambos já possuem certos conhecimentos e podem obter outros. O educador precisa desenvolver um lado crítico diante da realidade para incentivar o aprendiz a fazer o mesmo, e para criticá-lo se necessário. Ele precisa, também, pesquisar formas mais criativas de ensinar e manter a noção de que é um ser inacabado. A inquietação do discente deve envolver e estimular o docente a sempre buscar mais conhecimento para conseguir atender as suas necessidades, tirando as dúvidas que tiverem. Ademais, precisa trocar informações para atender e entender a necessidade e a realidade do educando e não pode desprezar o seu conhecimento empírico nem suas experiências vividas. Afinal, todos possuem saberes em sua estrutura cognitiva que podem - e devem - ser relevantes para a educação ser realmente transformadora.

Neste sentido, os processos de aprendizagem têm os temas geradores como centro, pois é o pensamento do homem sobre a sua realidade e a sua ação sobre esta que possibilita ao educando tomar consciência do que há ao seu redor e em si mesmo. Essa tomada de consciência crítica é que permitirá a conquista do ser autônomo. Para superar a consciência ingênua e o senso comum dos saberes escolares, precisa-se problematizar a realidade. Uma educação que é desconectada da realidade irá apenas domesticar ou adequar. Para atingir essa educação dialógica, transformadora e problematizadora, há de se unir a ação e a reflexão, desafiando os estudantes à busca por respostas, mediatizados pela sua própria realidade.

O educador também precisa conhecer a área em que vai trabalhar e se aproximar para levantar os temas geradores. Com os dados em mãos, após as investigações feitas, sugere-se realizar um estudo interdisciplinar com os envolvidos, os quais apresentam um projeto de um determinado tema que servirá de subsídio à formação dos educadores-educandos. O diálogo

na busca e opção pelos conteúdos e métodos entra como parte fundamental, assim como o respeito à autonomia dos educandos e do educador, com uma consciência crítica. Após, indica-se aos educandos a confecção de materiais didáticos (textos, experiências, filmes, fotos) que têm que ser explicados pelo educando e que promovam o surgimento de uma nova percepção da questão tratada, como também o desenvolvimento de um novo conhecimento.

No sentido de buscar desenvolver essas capacidades no educador, nos educandos e nas relações envolvidas entre eles e o conhecimento científico, serão apresentadas no próximo capítulo os motivos e a procura por uma forma de aplicar estas fundamentações teóricas no contexto do PAA por meio da Física.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DE PEQUENOS PROJETOS

3.1 BREVE JUSTIFICATIVA

Quando comecei a lecionar Física no apoio pedagógico aos adolescentes do PAA, tive uma ótima impressão dos estudantes, pois eram mais atentos quando comparados aos da rede particular. Porém, havia uma variedade de conhecimentos devido às diferentes idades e graus de escolaridade em uma mesma sala. As turmas eram organizadas pela supervisora de forma aleatória e eu precisava ensinar o mesmo conteúdo a adolescentes com muitas diferenças entre si. Como exemplo, nas turmas em que apliquei o projeto desta dissertação, havia, no primeiro horário, três aprendizes que estavam no 3º ano do Ensino Médio, três no 2º ano e dois no 1º ano; e, no segundo horário, três estavam no 3º ano, três no 2º ano, três no 1º ano e um na 7ª série do Ensino Fundamental.

Como não havia um currículo a ser seguido, os assuntos abordados nas aulas eram de livre escolha. Por isso, inicialmente, eu decidia um tema da Física e ministrava a aula, lembrando o tópico aos que já o tivessem estudado no colégio e, ao mesmo tempo, dando noções àqueles que ainda não tinham ouvido falar sobre o assunto. Eram aulas mais superficiais e abrangentes para que todos pudessem ser inseridos e saíssem sabendo um pouco mais de Física ou, pelo menos, com mais interesse por ela.

Por maior que fosse a minha vontade de ajudá-los, havia uma notável defasagem acadêmica da maioria, além de todos seus problemas sociais e emocionais com os quais fui tendo contato. Eu precisava compreender a vida deles e, ao mesmo tempo, incentivá-los a terem diferentes perspectivas das que o meio lhes imprimia. Como geralmente tinham influências negativas no lar, na escola e na rua, a minha responsabilidade como educadora também era respeitar e estimular o florescimento de suas capacidades em harmonia com sua vida integral, favorecendo seu desenvolvimento intelectual. Era uma realidade complicada, pois todos eram estudantes da rede pública, trabalhadores, que muitas vezes assumiam as contas da casa e passavam por situações de perigo, gravidezes indesejadas, ameaças por problemas de família... Encarar adolescentes com tantas dificuldades em pleno sábado de manhã e auxiliá-los na compreensão da Física para que ela os ajudasse a terem novas perspectivas de vida não era nada trivial e, por isso, as aulas também não poderiam ser.

Busquei, então, ideias para realizar aulas diferenciadas para a disciplina de Física no PAA. Nesse mesmo intervalo de tempo, tendo iniciado o Mestrado Profissional em Ensino de

Física (MPEF), discuti minhas preocupações com alguns professores que me sugeriram pesquisar sobre a pedagogia dos projetos didáticos. A partir daí, realizei uma breve consulta bibliográfica em trabalhos que tratassem sobre projetos didáticos em geral e no ensino de Física. Os principais resultados desta busca são demonstrados no próximo item.

3.2 PEDAGOGIA DE PROJETOS

Em nosso meio, algumas dissertações de mestrado profissional trazem excelente suporte na importância dos projetos.

Espíndola (2005) aplicou a estratégia dos projetos na educação de jovens e adultos. Eles tiveram uma maior motivação e alcançaram uma aprendizagem mais significativa, percebendo que o conhecimento construído era útil em sua vida cotidiana e que servia como base importante para sua formação. A autora considerou, então, que essa alternativa resultou em um melhor aproveitamento das aulas de Física.

Mützenbergl (2005) utilizou e aprimorou ideia similar no Ensino Médio, por meio de trabalhos trimestrais. Com demonstrações, atividades experimentais e aulas expositivas, foi desafiando os estudantes a desenvolverem projetos de pesquisa, planejando, organizando, registrando e apresentando os resultados obtidos. O autor considerou que foi uma forma mais interessante, contextualizada e envolvente de ensinar Física.

Ao pesquisar sobre os primórdios da estratégia com projetos, a obra *Como Ensinar Ciências* de Oswaldo Frota-Pessoa (1975), foi inovadora ao indicar, exemplificar e explicar esta metodologia. Por isso, focarei em seus conceitos e em suas sugestões, considerações e comparações entre ensinar por projetos e pelo método tradicional.

Para estes autores, a educação deve ser renovada e o educador precisa tornar essencial a manutenção da motivação, a descoberta das vocações e a compreensão dos princípios básicos dos conteúdos. O objetivo é auxiliar mais enfaticamente na formação dos educandos e tornar mais eficientes suas vidas individuais e sociais.

No sistema tradicional, nem sempre há o desenvolvimento destas habilidades, pois, em geral, ocorre a transmissão de conhecimentos existentes na mente do professor para a mente dos alunos, por meio da palavra falada. Para não serem reprovados, o que comumente é a finalidade principal, eles anotam tudo o que o professor diz para estudar nas vésperas das provas. Assim, estabelece-se o ciclo de transferência da informação, que começa com o professor preparando suas aulas e termina quando dá as notas nas avaliações.

Um dos grandes problemas do método tradicional é que o que parece fácil para um

nem sempre é para outro. Ou seja, o professor não pode crer que todas as suas ideias pensadas e expostas serão idênticas às que ficarão armazenadas na mente do aluno e em seu caderno. Junto a isso, para tentar compreender mais e melhor, os estudantes multiplicam as anotações, sucedendo a chamada degradação do conhecimento – transferência do que está registrado para a memória deles, momento em que podem perceber que nem tudo o que está escrito faz sentido (FROTA-PESSOA et al., 1975). Por isto, tratam de decorar, entendendo ou não, apenas para buscarem a aprovação. Quando eles tentam transferir para a prova o que está em sua memória, podem intuir que não atingiram o conhecimento devido. Neste enredo, o professor que tiver a verdadeira compreensão da sua missão frustra-se ao ver informações desconectadas nas avaliações, pensando que não merecem o seu esforço em preparar as aulas ou que não têm interesse em aprender. Em contrapartida, os alunos são adolescentes que agem majoritariamente com o foco de serem aprovados. O problema, de fato, é o sistema. O ensino tradicional puro é nocivo ao empenho do professor, à mensagem a ser transmitida e à mente do aluno que precisa crescer cognitivamente.

Na busca de atenuar esta degradação do conhecimento, a sugestão do ensino renovado (FROTA-PESSOA et al., 1975) é:

- permitir que o aluno construa os conceitos não com base apenas no que o professor fala;
- evitar o acúmulo de ideias guardadas de forma desconectada;
- buscar o enriquecimento dos conhecimentos que tornem os alunos mais competentes na vida;
- unir a mente escolar à mente da vida;
- formar, não apenas informar, desenvolvendo a curiosidade, a associação de ideias, a objetividade e o poder de análise;
- ensinar não apenas para que os alunos saibam como são as coisas, mas para que aprendam a pensar e a usar habilmente as informações que possuem em busca de soluções para todas as áreas da vida.

De forma concisa, as tabelas abaixo comparam os dois tipos de ensino.

Tabela 1: Relações típicas do aluno com os agentes de aprendizagem. (FROTA-PESSOA et al., 1975, p. 70)

AGENTES	CURSO TRADICIONAL	CURSO RENOVADO
---------	-------------------	----------------

Professor	Aula expositiva	Discussão de problemas, planificação de trabalhos, análise de resultados, conclusões
Colegas	Estudo em grupo, para prova, seguindo as notas de aula	Equipes de trabalho, colaboração e troca de ideias em todas as fases de atividade
Caderno	Cópia do que o professor diz em aula	Planos, registros de resultados experimentais, conclusões, exercícios
Texto	Estudo (raramente)	Consulta para obter dados necessários à solução de problemas em estudo
Práticas	Como verificação do que já foi explicado ou para aprender uma técnica que não vai ser usado	Como experimentação para descobrir “fatos novos” e princípios; uso de técnicas para obter dados pertinentes ao problema em estudo

Tabela 2: Tendências opostas em dois tipos de cursos. (FROTA-PESSOA et al., 1975, p. 71)

CURSO TRADICIONAL	CURSO RENOVADO
Motivação artificial (provas, notas, reprovação)	Interesse natural pelos problemas em estudo
Objetivo informativo predominante	Objetivos formativos predominantes
Aprendizagem de ideias inertes	Aprendizagem funcional
Matéria formalmente ordenada, mas psicologicamente desordenada (noções soltas)	Matéria formalmente desordenada, mas psicologicamente organizada (noções integradas)
Capacidade repetitiva	Capacidade criadora
Muita disciplina imposta	Muita autodisciplina
Passividade	Atividade

Esta nova proposta, então, obtém-se quando os princípios são parte da resolução de problemas e quando o lado intelectual complementa-se com o emocional. Por isto, deve basear-se no que é relevante para o aluno, para que ele aprenda a atuar de forma sábia em situações concretas, formando sua própria filosofia de vida e compreendendo o universo. Assim, para ter esta aprendizagem de melhor qualidade, é eficaz confrontá-los com questões que os interessem genuinamente e torná-los participantes ativos e orientados na solução, fazendo-se favorável o trabalho com projetos.

A metodologia com projetos ajuda a consolidar o ensino renovado, pois nela as relações entre os agentes da aprendizagem (educadores, estudantes, conteúdos e materiais) são ativas e se resolvem consultando fontes, pensando, interagindo com os colegas, fazendo experimentos, desenvolvendo materiais, apresentando as soluções e ampliando indagações. Para tanto, as discussões substituem as aulas expositivas, tendo o professor como um facilitador. O caderno é utilizado para registrar as ações, os resultados e as conclusões, tendo os textos para consultar, e não só para decorar ou estudar.

As atividades práticas são planejadas e desenvolvidas pelos alunos, sob orientação do professor, para desvendar o que querem saber, tornando-os mais atuantes e eficientes na aquisição, no aumento e no uso do conhecimento, com uma aprendizagem mais funcional e genuína. A tônica é desenvolver neles autonomia, organização, iniciativa, criatividade, interação, desenvoltura, conexões entre diferentes saberes e entre aplicações práticas nos diversos âmbitos da vida. Que saber mais seja a motivação real para que galguem desafios maiores em busca de um crescimento total como indivíduo.

Do professor, exigem-se níveis de conhecimento e dedicação maiores, pois precisa de familiaridade com a matéria para aproveitar bem as discussões, auxiliar no andamento dos projetos, manter vivo o interesse do aluno e canalizar bem as atividades. Ainda, no trato com os alunos, ele deve ser: não pretensioso, sem vaidade, capaz de explicar com clareza, otimista, bem humorado, confiante. O ideal é que não se imponha autoritariamente, mas conquiste o respeito através da dedicação à sua missão e pela amizade e apoio que oferece. Que seja capaz de colocá-los para explorarem o universo e irem construindo seus próprios conceitos em consonância aos corretos, confrontando-os com problemas que estejam ao seu alcance e que sejam do seu interesse. Que, por fim, sempre se questione: que modificações esta metodologia deve produzir para que os alunos se tornem mais eficientes na vida? Até que ponto é importante conhecerem determinado princípio científico? Como demonstrar e incentivar que devem exprimir-se com clareza e lógica, tolerar contraditores, render-se às evidências, assumir os erros, cooperar com os outros, avaliar argumentos? E como não tratar muita

matéria superficialmente ou pouca matéria com muita profundidade para não desmotivá-los?

De uma forma geral, assim se caracteriza a metodologia de projetos. No próximo capítulo, explico como apliquei estas ideias adaptadas à realidade do PAA.

CAPÍTULO 4

APLICAÇÃO DA PROPOSTA

4.1 APRENDIZAGEM PARTICIPATIVA E DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA

Escolhi trabalhar com a metodologia de pequenos projetos, pois esta estratégia promove uma maior interação, visto que o estudante passa a atuar mais em seu processo de aprendizagem, tendo o educador como um facilitador. Com isto, o educando se torna mais presente, não sendo apenas um mero ouvinte que recebe e anota informações, mas um agente no seu processo de aprendizagem, desenvolvendo iniciativa, organização, cooperação em busca de uma maior autonomia. O educador, ao mesmo tempo, deixa de ser um mero transmissor e detentor da verdade e passa a mediar a relação entre o conhecimento e os aprendizes, focando no interesse deles para que aprendam de forma eficaz e com sentido para suas vidas.

Como os conteúdos ganham mais significado de acordo com a experiência de cada um e com a troca a ser realizada nos grupos, trabalhar com projetos é uma forma de motivação para que estes adolescentes trabalhadores aprendam Física e consigam relacioná-la com os diversos fenômenos do cotidiano, mesmo que de forma mais básica. À medida que planejam, executam e discutem, é viável que os adolescentes conquistem técnicas e se habituem a pensar com independência, com rigorosidade na observação, na organização, no registro dos resultados e na cooperação. E, quando levam para o grande grupo, todos podem ter mais ciência do tema abordado e dos princípios físicos envolvidos, aprendendo a aplicá-los em outras situações.

Assim, junto com o auxílio às dúvidas do colégio, são estudados temas relacionados com o contexto dos aprendizes. Ao analisarem situações-problemas do seu cotidiano e buscarem a melhor forma de tratá-las, amplia-se a aprendizagem da Física, a qual também pode ser expandida frente à perspectiva de vida, de acordo com o objetivo da ONG. O propósito é vê-los crescendo academicamente, com mais entusiasmo nos estudos e tornando-se membros mais ativos da sociedade.

Como educadora, minha função é de articular e não apenas de transmitir os conteúdos. Foi uma nova etapa de crescimento para mim também, pois eu estava acostumada com a rede particular, com quatro períodos semanais de aulas tradicionais, com alunos da mesma idade e escolaridade unidos em turmas que aprendiam o mesmo conteúdo, disponível em diversificados materiais. Nesta nova metodologia, os estudantes e eu, como educadora, saímos

da nossa zona de conforto e interagimos para tentar relacionar os conteúdos da Física com o cotidiano, seja no trabalho, em casa ou na rua. O objetivo é que os adolescentes criem, pesquisem e desenvolvam, enquanto eu ajo como uma mediadora para auxiliar nestas etapas, orientando as atividades por caminhos mais produtivos e para uma discussão de acordo com o interesse dos aprendizes.

Essas são as minhas motivações ao conhecer e decidir pela metodologia de projetos. No intuito de tornar a Física menos distante dos adolescentes, decidi implantá-la, mas de forma gradual. Em primeiro lugar, porque os aprendizes desconheciam tal procedimento e eu precisava detalhar e justificar para eles essa minha escolha, a fim de convencê-los, atraí-los e agregá-los. Em segundo lugar, porque precisei suplantar as dificuldades da minha falta de experiência, pois ainda não tinha trabalhado com projetos. Mas, como Freire (2004, 2005b) enfatiza, o educador deve permanecer pesquisador e aprendiz e, por isso, precisei compreender mais e pensar na melhor maneira de utilizar esta estratégia de ensino no PAA, pesquisando, estudando e contando com a cooperação dos envolvidos.

Busquei, então, ministrar a Física de forma atrativa por meio dos projetos para auxiliar na elevação da escolaridade deles, mesmo sem promover uma aprendizagem plenamente significativa. Foi preciso considerar, além dos variados níveis de conhecimentos entre os aprendizes de uma mesma turma, a dificuldade em conseguir materiais (era preciso solicitar com antecedência e aguardar a viabilidade) e a limitação do tempo (um encontro semanal de 1h30min). Ademais, eu não podia dar atividades para fazerem em casa, pois cadernos, canetas, lápis e borrachas eram fornecidos pela ONG e ficavam lá durante todos os dias da semana. Consciente dessas adversidades, fui me adaptando e paulatinamente adotando o método de projetos no estudo da Física e, por isso, os aprendizes fizeram projetos de menor extensão, mas crescentes em grau de complexidade. A avaliação deles foi com base no progresso do educando enquanto o trabalho se desenvolvia, mas sem abolir totalmente as provas, pois são instrumentos que também auxiliam o adolescente a prestar mais atenção no educador, no que está fazendo e nos colegas. A tentativa foi de conciliar a subjetividade dos trabalhos práticos e a participação nas discussões com a objetividade das provas formais, as quais não devem ser fontes de ameaça, como diz Frota-Pessoa (1975).

Essas considerações prévias estão inteiramente de acordo com a missão da ONG e do PAA, pois participando da criação, execução e finalização dos seus projetos em grupos, cada adolescente pode tornar-se mais autônomo, interativo, proativo, crítico, consciente e com mais iniciativa, além de aprender a se organizar, a tratar as informações pesquisadas e a relacionar com outras situações. Se cada um conseguisse aprimorar ou desenvolver estas capacidades no

estudo da Física, poderiam com mais facilidade aplicá-las em outras áreas de suas vidas. Ademais, esta metodologia está em perfeita sintonia com a pedagogia de Paulo Freire, que é a base teórica deste trabalho, pois fornece subsídios para que o adolescente exercite o diálogo com o educador e colegas e entre a teoria e a prática. Certamente, também auxilia no processo da autonomia por meio da libertação dos métodos tradicionais.

As aulas de Física para as duas turmas do PAA foram ministradas aos sábados pela manhã, das 8h às 9h30min e das 10h às 11h30min. Esse era o único contato semanal que eu tinha com eles. A turma do primeiro horário tinha oito adolescentes (quatro meninos e quatro meninas) e a do segundo, dez (oito meninos e duas meninas).

Para preparar, executar e finalizar os pequenos projetos, duplas foram formadas, organizadas por afinidades. Cada uma foi realizando atividades de forma cada vez mais elaborada e independente. Dentro de cada tema determinado por mim ou pelos grupos, foram introduzidos os conceitos físicos relevantes. Os assuntos tratados estavam ligados ao cotidiano dos aprendizes ou à curiosidade deles. Eram conteúdos do seu interesse, que lhes instigavam a querer conhecer mais. Como havia uma boa variedade de ofícios e de experiências de vida, o trabalho em parcerias proposto foi enriquecedor, proporcionando trocas importantes de conhecimento. Aprofundando-se nos princípios físicos envolvidos, os estudantes perceberam que a Física está na base de toda a tecnologia hoje utilizada e que está muito mais conectada com os fenômenos do dia a dia do que geralmente supunham.

Assim, comecei apresentando a proposta dos pequenos projetos. Depois trouxe um exemplo de como poderiam ser feitas indagações dentro de um tema geral que julguei ser do interesse dos adolescentes. Por fim, eles fizeram as perguntas que eram curiosidades suas e foram em busca das respostas, com a minha orientação. A ideia foi ir diminuindo a minha influência e crescendo a deles, para auxiliá-los a se tornarem mais autônomos, acrescentando-lhes responsabilidade e independência enquanto agregavam conhecimentos em Física. Assim, os últimos projetos foram atividades que redundaram na produção, pelos aprendizes, de um produto final com dados colhidos por eles no decurso dos experimentos ou pesquisas. O projeto visou à solução de um problema que serviu de título do seu projeto.

Na seção seguinte, é feito o relato das atividades que foram implementadas com os adolescentes do PAA.

4.2 DESCRIÇÃO DA PRIMEIRA ATIVIDADE

Como os adolescentes nunca tinham trabalhado com projetos, introduzi o assunto por meio do filme *Sonhos no Gelo* (lançado pela Walt Disney, em 2005), no dia 08 de maio de 2010. Este filme conta história de Casey Carlyle, que é muito inteligente e dedicada aos estudos, mas nada popular na escola. O seu professor de ciências sugere que ela faça um projeto para tentar ingressar em Harvard. Para isto, a menina começa a observar e, posteriormente, a participar de treinos de patinação no gelo para que pudesse preparar e executar seu projeto. Durante este processo, auxiliando as outras patinadoras por meio de seus conhecimentos físicos, ela se apaixona pela patinação e começa a participar de competições amadoras. Apesar de ter que trabalhar para conseguir dinheiro, treinar bastante, sofrer com deboches, invejas e sabotagens, ela se torna um fenômeno e consegue terminar sua tese ao mesmo tempo em que se torna uma grande patinadora - tanto que, no final, desiste da faculdade e passa a se dedicar para se tornar uma futura profissional do esporte.

O filme é bastante interessante, pois mostra as aplicações da Física no esporte, em outras áreas da vida e demonstra como se pode trabalhar em um projeto. Além disto, trata de questões pessoais e sociais que envolvem superação, saber lidar com críticas e decepções e correr atrás do que se quer - qualidades extremamente necessárias, tanto no colégio e no mercado de trabalho quanto em suas vidas de uma forma geral. Como o filme tinha duração de 98min, e as aulas de 1h30min, não foi possível vê-lo até o final, ficando o seu término para a aula seguinte. No primeiro horário, houve um atraso maior em virtude da montagem do telão, computador e projetor.

Projetei as partes finais do filme *Sonhos no Gelo* no dia 15 de maio e, após terminá-lo, entreguei-lhes um questionário sobre ele (Apêndice 1), composto por 13 questões sobre a importância da Física e de suas relações com o cotidiano, e também reflexões de autoconhecimento, tanto na área dos estudos e do trabalho quanto na autoanálise de características para se alcançar o que se almeja. Eles ficaram até o final do tempo de aula escrevendo suas respostas individualmente e me entregaram no término do horário.

Como alguns alegaram que não tinham acabado de responder, no dia 22 de maio dei mais uns minutos para terminarem, respeitando o ritmo deles, mas incentivando a serem mais objetivos e focados. Devido ao atraso ocorrido com o primeiro horário, estipulei um tempo maior para que fizessem o máximo possível sem, contudo, atrapalhar o andamento das aulas.

Quando o tempo terminou ou quando todos terminaram, debatemos oralmente questão por questão. As respostas deles podem ser lidas no Apêndice 2. Como de praxe, eu instigava

os mais tímidos a se expressarem e darem sua opinião, atitude que a supervisora insistia que fosse estimulada com os aprendizes. Após o término das discussões, expliquei a ideia sobre trabalhar com pequenos projetos que relacionariam mais a Física com a vida, dando noções de como faríamos e perguntando se eles achavam interessante esta abordagem. Em ambos horários eles aceitaram. Propus, então, um pequeno e inicial desafio para ver o quanto eles enxergavam a Física no seu dia a dia: levei dois jornais do dia de cada uma das edições de Zero Hora, Diário Gaúcho, Correio do Povo e O Sul para que encontrassem algo que estivesse nas notícias ou nas propagandas em que eles enxergassem relação com a Física. No primeiro horário, fizeram individualmente, mas como uma adolescente estava em atendimento na psicologia e entrou depois, permiti que ela fizesse em dupla. No segundo horário, foram feitas duplas ou trios. Depois que selecionaram, colaram numa folha branca e anotaram sua explicação sobre o que foi recortado (Apêndice 3). Em seguida, apresentaram e explicaram aos demais suas considerações.

4.3 DESCRIÇÃO DA SEGUNDA ATIVIDADE

No sábado seguinte, dia 29 de maio, pedi que se separassem em duplas para começarem, de forma gradual, a trabalhar com pequenos projetos. Para exemplificar, trouxe como foco geral a Copa do Mundo na África do Sul, que iria começar em 11 de junho. Pensei nesse tema pelo fato do futebol ser uma paixão nacional. Apresentei-lhes dez tópicos relacionados à Copa e à ciência que julguei serem interessantes (Apêndice 4). Os tópicos envolviam, além de conceitos físicos, conhecimentos científicos relevantes para a formação acadêmica e cidadã dos aprendizes, como, por exemplo, o doping. A ideia era que eles fossem percebendo como se trabalha com pequenos projetos a partir de alguns questionamentos e pesquisas. Expliquei que cada dupla selecionaria um tópico para depois o expor, apoiados pelas respostas às questões associadas. Não deveriam ler nem simplesmente responder, mas fazer um resumo de tudo o que tinham compreendido para repassar aos demais na apresentação. Cada grupo teria até 15min para levar o seu assunto à turma e dar suas explicações, e, no fim, teriam que responder a eventuais dúvidas do grande grupo.

Depois de ouvirem os possíveis assuntos a serem abordados, cada dupla escolheu um. Como tinha reservado a sala de informática, eles foram para lá buscar respostas para as perguntas, enquanto eu os ajudava a verificar se estavam coerentes os resultados de suas pesquisas. Levei, também, alguns livros de Física para serem consultados. Enquanto

trabalhavam, eu passava pelos grupos ou atendia ao chamado de alguém que estivesse com dúvidas. Sugeri que já fossem planejando a apresentação para o grande grupo também.

Em virtude do primeiro sábado de cada mês ser utilizado para reunião da equipe (supervisão e educadores), não houve aula no dia 05 de junho.

Novamente na sala de informática, no dia 12 de junho eles prosseguiram na formulação e na organização de suas respostas e, alguns, foram treinando suas apresentações, dividindo quem ia explicar o quê e como o fariam. Eu continuava na mediação, respondendo dúvidas, instigando boas explicações. Dois grupos em cada horário fizeram suas apresentações nos minutos finais da aula.

No sábado seguinte, dia 19, foram realizadas as apresentações dos grupos restantes. Todas elas estão apresentadas no Apêndice 5. Com o término das apresentações, projetei uma pergunta referente a cada assunto abordado (Apêndice 6) para que eles respondessem em uma folha por dupla e entregassem. Isso para que eu pudesse avaliar o que havia sido assimilado por eles de cada tema e apresentação. Suas respostas finais estão no Apêndice 7.

4.4 DESCRIÇÃO DA TERCEIRA ATIVIDADE

Coloquei no quadro as principais áreas de estudo da Física no Ensino Básico, explicando um pouco de cada, para que escolhessem uma delas como o tema geral dos projetos: Mecânica, Hidrostática, Hidrodinâmica, Calor, Luz, Ondas, Eletrostática, Eletrodinâmica, Magnetismo e Eletromagnetismo. No primeiro horário, decidiram por pesquisar sobre o Calor e, no segundo, sobre a Luz. Pedi novamente que se separassem em duplas, no sábado dia 26, e que pensassem em algo que fosse do interesse deles, focando na Física do tema geral determinado: alguma pergunta, alguma curiosidade, algum fenômeno instigante. Sugeri que formulassem uma questão que começasse com "por que" ou "como", a qual serviria de título do pequeno projeto. Passei em cada pequeno grupo para verificar as perguntas, sua viabilidade e se não havia repetições. Informei-lhes que era necessário que eles pensassem num produto final a ser apresentado: um cartaz, uma maquete, um esquema explicativo. O combinado era que teriam até 10min para exporem seus projetos e os 5min seguintes seriam para perguntas e respostas dos demais colegas ou da educadora. Falei-lhes que não queria leitura, queria apresentação do que pesquisaram. Após isso, começaram as pesquisas na internet na sala de informática e em alguns livros de Física que eu tinha levado.

Enquanto pesquisavam para encontrar as respostas, formulei três questões por dupla que julguei serem importantes para dar um suporte em encontrar suas respostas. Pedi, também,

que me dissessem os motivos pelos quais escolheram a sua pergunta-foco. No término desta aula, então, eles me informaram qual era o título do seu projeto, por que escolheram tal indagação, os materiais que precisavam para a execução final e debati, dupla por dupla, as respostas das três questões de suporte às respostas finais. Os títulos e as perguntas podem ser vistos no Apêndice 8. Os materiais para os produtos finais e por que eles escolheram sua indagação, no Apêndice 9, junto com a transcrição das apresentações.

Novamente, no primeiro sábado do mês de julho, dia 03, houve a reunião da equipe, sem aula para os aprendizes.

Foi realizada uma saída de campo ao Museu da UFRGS, no dia 10 de julho. O tema era *Desenvolvimento Sustentável – por quê? A Biodiversidade. A Energia*. Por meio de uma exposição itinerante, utilizando cartazes e o filme “Home”, o fotógrafo francês Yann Arthus-Bertrand demonstrou as agressões que o homem vem causando à sua própria casa. Os monitores apresentaram os diferentes quadros, alertaram quanto às consequências da falta de cuidado com a Terra e indicaram atitudes viáveis para frear a degradação do meio ambiente e da vida.

Nesse dia, não teve aula no sentido estrito da palavra, mas certamente eles puderam aprender um pouco mais sobre sustentabilidade. A visitação a espaços de ensino não formais como museus, planetários e centros de ciências são, em geral, atividades muito enriquecedoras e, principalmente, motivadoras. Frota-Pessoa (1975) menciona isto em sua obra *Como ensinar ciências*. Paulo Freire (2004, 2005b) também estabelece a importância de ir além da sala de aula para otimizar a relação teoria e prática no processo de formação contínua e integral, tendo contato com pessoas e materiais diferenciados em busca de uma aprendizagem menos ingênua e mais complexa.

No dia 17 de julho, como facilitadora, eu passava pelos grupos e explicava o que não estava claro ou incompreendido, a fim de que alcançassem um maior conhecimento do seu projeto e da ciência envolvida em suas perguntas. Eles buscaram também mais respostas na internet enquanto eu os ajudava na organização das apresentações finais. Eu fiquei com o material desenvolvido para levar na próxima aula.

O mês de julho foi repleto de atividades extras. Esse era outro desafio constante na ONG: lidar com imprevistos. Além da diversidade das turmas, quando surgiam oportunidades ou ideias interessantes, elas eram colocadas em prática para variar as ocasiões de aprendizagens aos adolescentes e para expandir seus conhecimentos e objetivos de vida. Houve, então, um painel temático no sábado, dia 24 de julho. O tema era *Direitos e Deveres do Consumidor*. Dentro disso, cada educador ficou com alguns tópicos que foram trabalhados

com suas respectivas turmas do primeiro horário e, depois, foram apresentados para o restante do grupo de adolescentes nos 90min finais.

No sábado dia 31, levei os materiais necessários, ajudei no término da montagem de experiências e corriji com alguns grupos que me chamaram para verificar se as suas respostas estavam corretas ou plenamente claras. Depois de cerca de 30min, começaram as apresentações, que estão transcritas no Apêndice 9, com as perguntas realizadas e alguns comentários extras da minha parte.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No capítulo 4 descrevi as atividades que foram propostas aos adolescentes.

Nesse, apresentarei uma análise dos resultados de cada etapa aplicada. Em geral, as aulas se tornaram gradualmente mais produtivas e os aprendizes puderam compreender, um pouco mais, sobre suas dúvidas e curiosidades ou sobre o seu contexto geral. Mas foi perceptível também que esta não pode ser estabelecida como uma metodologia única para eles.

5.1 RESULTADOS DA PRIMEIRA ATIVIDADE

Esta primeira parte foi idealizada para apresentar a proposta de trabalhar com projetos de uma forma diferente, pelo filme *Sonhos no Gelo*, demonstrando como a Física está envolvida em situações às vezes não imaginadas. Ao mesmo tempo, serviu para possibilitar uma reflexão acerca de algumas características pessoais deles na escola, no trabalho, na vida.

Após verem o filme e responderem o questionário, foi feita uma discussão aberta sobre os itens do questionário, momento em que já foi possível diferenciar os adolescentes que tinham mais iniciativa dos mais tímidos.

Quanto às respostas das perguntas, a maioria respondeu todas. Poucos relataram estar cansados de tanto escrever. Foi possível ver que alguns já tinham em mente sua vocação ou que, pelo menos, sabiam o caminho que precisavam percorrer para descobri-la e alcançá-la. Poucos a relacionaram com a Física e alguns demonstraram não enxergar a Física de uma forma tão fascinante como a patinadora do filme relatara.

Relacionado às características pessoais, havia os que se consideravam populares, mas também os mais quietos. Diversos motivos foram apresentados, mas foi considerada, em geral, a importância de saber se comunicar nas diferentes esferas da vida. Muitos possuíam a rotina bem semelhante à da menina do filme e identificaram-se com ela, principalmente na dedicação ao trabalho para conseguir o dinheiro para os seus objetivos. Por fim, muitos consideraram que honestidade, perseverança e fazer o que gosta eram os itens mais importantes para alcançar o sucesso pessoal.

Nos recortes feitos dos jornais de circulação do dia, fiquei surpresa com as relações encontradas por eles com a Física e considerei positivas suas considerações, apesar de muitos insistirem em relacioná-la apenas com velocidade e com movimento. Contudo, conectaram e explicaram a Física de forma simples e satisfatória para os demais.

5.2 RESULTADOS DA SEGUNDA ATIVIDADE

Nesta etapa, o grau de dedicação deles foi ampliado. Ao entrarem em contato com as perguntas de cada tema escolhido da Copa do Mundo da África do Sul, foram atrás das respostas e tiveram que explicá-las para os demais. Sobre os trabalhos e as apresentações, faço pequenos comentários que podem ser visto no Apêndice 5.

No primeiro horário, eles escolheram falar sobre:

- a) *Doping*: abordaram de forma bastante completa a descrição de cada tipo de droga considerada dopante, explicando como são e o que fazem. Também elucidaram como é feito o exame antidoping, descrevendo com detalhes.
- b) Efeito Magnus: mesmo sendo uma apresentação rápida, eles demonstraram o efeito com uma tira de folha de papel e assoprando por cima e, posteriormente com duas assoprando no meio, demonstrando a relação inversamente proporcional entre a pressão e a velocidade e o movimento na direção da maior para a menor pressão. Durante a explicação, mostraram também o vídeo da cobrança de falta do jogador brasileiro Roberto Carlos como outra demonstração do efeito, explicando-o.
- c) Calor: esse trabalho foi muito bem preparado e executado. As explicações sobre o suor, sobre os processos de condução, convecção e irradiação foram excelentes e esclarecedoras. Nas aplicações, falaram da colher de metal no fogo como exemplo da condução; do movimento do ar frio e quente nas estufas e ar condicionados com exemplos da convecção; e do aquecimento dos alimentos no forno de micro-ondas por irradiação. Além disso, explicaram as escalas de temperatura e transformaram 40°C para Kelvin e Fahrenheit.
- d) Energia: mesmo sem ter feito slides, as explicações dos tipos de energia e do que cada um depende foram bem esclarecidas: energia cinética com velocidade; energia potencial gravitacional com altura; e energia potencial elástica com deformação. Ademais, fizeram um exemplo de cálculo com cada uma das formas de energia no quadro negro, explicando as unidades envolvidas, e, ao falarem da bola chutada pelo goleiro num tiro de meta, abordaram o aumento da energia potencial gravitacional com a diminuição da energia cinética enquanto a bola sobe e o oposto quando ela desce, lembrando que, no total, a energia mecânica se conserva ignorando a resistência do ar.

No segundo horário, as preferências foram:

- a) *Doping*: explicaram bem profundamente os tipos de doping existentes e por que são assim considerados. Trouxeram um breve histórico do exame e explicaram como é realizado nos dias de hoje. Também relataram alguns casos famosos de pessoas que foram pegas nesse exame e como é feito a contraprova caso haja discordância do resultado.
- b) Física nos esportes: trataram dos erros advindos do tempo de reação das pessoas, tanto ao marcarem o tempo em uma corrida quanto dos atletas ao ouvirem o apito ou verem algum sinal. Calcularam o tempo de reação deles, soltando a régua por dentro da mão. Um segurou a régua em 13 cm e, o outro, em 16 cm, o que deu um tempo de reação de 0,16s e 0,18s, respectivamente. Realizaram o mesmo experimento, mas com os olhos fechados e tentando pegar a régua após um aviso sonoro. Obtiveram 20 cm e 22 cm, o que lhes deu um tempo de reação de 0,2s e 0,21s, respectivamente. Relataram também a maior facilidade da bola se movimentar em altas altitudes, pela menor densidade do ar e menor influência da gravidade, bem como em baixas latitudes, onde a aceleração gravitacional é inferior.
- c) Efeito Magnus: mostraram o vídeo do chute do jogador Roberto Carlos como demonstração inicial desse efeito. Foi perceptível que tinham se preparado bem para a apresentação, pois a fizeram de forma bem dinâmica. Utilizaram esse vídeo, os slides, explicaram no quadro negro a força que surgia apontando da maior para a menor pressão e a relação entre o aumento da velocidade com a diminuição da pressão. Demonstraram assoprando por cima de um pedaço de papel, esta relação.
- d) Fuso e clima na África: foi o grupo mais despreparado. Não fizeram slides nem as experiências propostas. Explicaram lendo as folhas, apenas respondendo às perguntas que lhes foram entregues sobre fuso e clima da África. Somente desenharam no quadro negro o Sol e a Terra em sua órbita, mostrando quando ocorrem os solstícios e os equinócios, mas sem explicar adequadamente. Precisei intervir, focar no movimento de rotação para explicar os fusos horários, falando também do Meridiano de Greenwich, e na inclinação do eixo da Terra enquanto rota para explicar as estações.
- e) Velocidade e aceleração: trouxeram vídeos com demonstrações interessantes sobre os conceitos de velocidade (distância percorrida no tempo) e aceleração (mudança da velocidade no tempo). Trataram das unidades envolvidas e dos movimentos retilíneos uniforme e uniformemente variado, explicando como se aplicam os conceitos de velocidade e aceleração em cada um deles. Abordaram a questão de que se fosse

considerado o ar, não apenas os cálculos seriam diferentes e mais complexos, mas também dariam respostas geralmente menores, pois o ar acabava fazendo uma força ‘contra’ o movimento.

Na finalização desta etapa, expus no telão uma pergunta de cada apresentação, de acordo com as que foram apresentadas nos respectivos horários e que se encontram no Apêndice 6. As respostas dos adolescentes foram bem positivas, como se pode ver no Apêndice 7, demonstrando que eles conseguiram, em sua maioria, compreender mais da Ciência relacionada às questões que escolheram e também das apresentações de seus colegas, demonstrando que respeitaram e prestaram atenção no que foi realizado.

5.3 RESULTADOS DA TERCEIRA ATIVIDADE

Esta foi a derradeira fase na aplicação da metodologia, onde os adolescentes tiveram que ser mais autônomos e independentes e partiram de propostas que eram do seu interesse. A transcrição das apresentações, das perguntas e de algumas considerações minhas estão no Apêndice 9.

No primeiro horário, com tema geral “Calor”, tem-se as seguintes considerações:

a) Como funciona o micro-ondas?

Trouxeram um breve histórico do surgimento do aparelho e explicaram seu funcionamento de forma satisfatória, na linguagem própria deles. Deram boas aplicações do que fazer ou não no seu uso. As perguntas dos demais também foram interessantes e demonstraram que eles conseguiram conhecer mais sobre o forno de micro-ondas. Como foram os primeiros, creio que todos estavam ainda meio tímidos, mas, apesar disso, foi uma boa apresentação.

b) Como funciona o motor?

Explicaram bem os quatro tempos do motor, dizendo o que é cada tempo e suas características e dando o nome do ciclo – ciclo Otto, como é conhecido o motor de combustão interna. No cartaz, colocaram todas as partes constitutivas do motor, embora não tenham explicado, uma a uma, o que fazem. Souberam responder bem as perguntas feitas, principalmente levando em consideração que foram mais sobre os combustíveis do que sobre o motor em si.

c) Como funciona o painel fotovoltaico?

As explicações foram muito simples e sem profundidade. Creio que ficaram muito tempo dedicadas na montagem da maquete e se perderam um pouco na preparação da apresentação e na busca da resposta final. Por isso, precisei retomar por mais tempo no final. Responderam adequadamente ao que os colegas perguntaram, com o foco mais nos benefícios e malefícios do painel fotovoltaico.

d) Como funciona o termostato?

A apresentação foi muito boa, tranquila, consciente, esclarecedora e bem executada. Tiveram segurança em responder, mesmo tendo esquecido alguns detalhes e em explicar um pouco mais sobre o coeficiente de dilatação, apesar de afirmarem que não sabiam como funcionava o termostato com areia que um colega mencionou. Só precisei intervir no final para tentar responder à pergunta do colega, a qual também não tinha certeza.

No segundo horário, com tema geral “Luz”, tem-se as seguintes considerações:

a) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

Começaram explicando a formação das imagens a partir das três cores primárias de luz, o famoso RGB, e demonstraram através da experiência das sombras coloridas que lhes sugeri. Ficou bem esclarecedor, cor a cor, mesmo não tendo ficado tão escuro quanto necessário. Os demais gostaram bastante. Depois, explicaram as questões relacionadas aos pixels e, até mesmo, à nossa visão, que também se dá de forma similar. Como explicaram bem a formação das cores, as perguntas foram mais simples e também bem respondidas. Foi um trabalho muito bom, só precisaram cuidar do tempo.

b) Por que a Lua fica vermelha?

As explicações foram coerentes, mas um pouco confusas para quem não sabia nada do assunto. O cartaz ficou bastante esclarecedor, mais do que os comentários orais. Também muito curta, não aproveitaram todo o tempo que dispunham. Explicaram o que acontece, mas não por que acontece dessa forma. Por isso, precisei esclarecer um pouco mais no final. Contudo, tiveram uma boa postura durante a apresentação, em termos de dicção e de atrair a atenção dos demais.

c) O que é a estrela cadente?

Foi bem explicado que a estrela cadente não é uma estrela, mas sim um meteoro que deixa o rastro pelo atrito com a atmosfera da Terra, e também falaram das ‘fases’ dele. O ponto negativo é que houve leitura de uma folhinha no meio da apresentação. O

assunto era simples, mas ficou interessante porque ninguém sabia que a estrela cadente era um meteoro, na verdade. Só precisei contribuir no final para esclarecer a questão de como eles chegam a nós.

d) Como se forma o arco-íris?

Foi uma boa e sucinta apresentação. Chegaram à resposta desejada por meio de explicações objetivas e corretas, corrigindo-se quando perceberam erros. Foram poucas perguntas e não precisei acrescentar nada porque considerei satisfatória as explanações da dupla.

e) Como acontecem as miragens?

Foi um trabalho bem feito, desde o princípio a dupla se dedicou em fazê-lo e demonstrou muita segurança no conhecimento e nas respostas às perguntas, embora tenha sido feita a apresentação muito rápida e sem aprofundar muito a reflexão total. Apenas na última pergunta explicaram melhor quando ela ocorre e o que ela é.

De forma geral, considerei extremamente proveitosas a dedicação e a apresentação da maioria das duplas. Obviamente, é preciso lembrar que era pouco tempo para se ampliarem discussões quanto a valores, cálculos e outras relações que estivessem envolvidas. Da mesma forma, não poderia prolongar os projetos, pois em agosto alguns mudariam de turma ou entrariam em desligamento do programa e outros novos chegariam. Para finalizar, então, indiquei as perguntas respectivas de cada dupla para todos responderem no computador e me enviarem suas respostas (Apêndice 10) por e-mail para que eu pudesse averiguar o quanto de conhecimento foi fixado.

Analisando suas considerações, pode-se constatar que houve um acréscimo de conhecimento satisfatório no conhecimento da Física envolvida nos pequenos projetos que partiram do interesse deles. Foi notável, para mim, que nem todos escolheram assuntos que eram diretamente ligados ao seu dia a dia. Porém, os que assim não fizeram, resolveram abordar curiosidades interessantes sobre o funcionamento de máquinas, utensílios e fenômenos da natureza que chamam a atenção de muitos e, de forma geral, encanta pela beleza.

Para finalizar os pequenos projetos e a proposta descrita nesse trabalho, entreguei-lhes um questionário sobre a minha atuação (Apêndice 11). As respostas deles constam no Apêndice 12, as quais considero extremamente relevantes para futuras adequações nas aulas na ONG e para um incentivo a continuar trabalhando com pequenos projetos de forma

mesclada com aulas experimentais e teóricas para tornar o crescimento estudantil deles mais real e mais dinâmico.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

A proposta desse trabalho foi mostrar uma alternativa de ensino, por meio de pequenos projetos didáticos, a adolescentes trabalhadores que precisavam de um apoio na progressão escolar. Considerando as peculiaridades do programa em que estavam inseridos e as respostas deles acredito que esta é uma prática bastante eficiente para que os adolescentes consigam melhorar seu nível de conhecimento científico. Contudo, não deve ser adotada como a única, pois eles precisam de constantes novidades para não perder a motivação em aprender.

Desde que comecei a trabalhar no Programa Adolescente Aprendiz, questionava-me em como ajudar da forma mais eficaz possível adolescentes que são diferenciados para mim. Não havia nenhum material a ser seguido, eles ficavam misturados quanto à idade e à escolaridade, geralmente estavam cansados aos sábados pela manhã e, mesmo assim, eu precisava ajudá-los a crescerem cognitivamente, pessoalmente e socialmente. Isso tudo me levou a buscar ideias, encontrando na estratégia com projetos uma ótima possibilidade. Por isso, tratou-se de um desafio para os aprendizes e para mim ao mesmo tempo.

Apesar de algumas dificuldades em virtude principalmente da minha falta de experiência, do tempo exíguo e da variedade de conhecimentos dos educandos, foi muito engrandecedor participar desse desafio. Relacionar mais a Física com o dia a dia deles, proporcionar um incremento e um incentivo ao conhecimento científico e ampliar a atuação deles no processo de aprendizagem e na vida são as melhores demonstrações do quanto gratificante foi esta proposta.

Mesmo sendo aplicada em um programa de uma ONG, com adolescentes da rede pública estadual, os quais ficam aleatoriamente em uma mesma sala, é possível aproveitar as ideias demonstradas para outros programas de inserção social ou, quem sabe, até mesmo em alguns momentos no ensino regular das escolas. Como exemplo disso, apliquei no final de 2010, como forma de revisão de conteúdos, os tópicos associados à Copa do Mundo na África do Sul com uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de um colégio particular em que ministrava aulas. Também adaptei e utilizei esses tópicos focando na Copa do Mundo no Brasil em 2014, obtendo resultados positivos de aprendizagem. Assim, trabalhar parte dos conteúdos de Física por meio de pequenos projetos auxilia na compreensão dela e a aplica à realidade dos aprendizes.

Apresentei a ONG e o PAA no Capítulo 2 para que se percebesse a realidade onde foi consolidada a proposta, expondo a necessidade de mudança das aulas expositivas e da atitude

dos educandos e os múltiplos objetivos que deveriam ser ali alcançados. Assim, cabia a esse braço da educação problematizar o futuro para que a utopia de um mundo melhor não se perdesse. Não que ela termine com as injustiças, mas certamente a educação é indispensável para modificá-las se buscar formar para a autonomia, ensinando a encarar o futuro e a reinventar o mundo de hoje. Por esta razão, o Programa Adolescente Aprendiz não se propõe apenas a ensinar uma profissão, mas também a desenvolver mais habilidades para o crescimento escolar dos adolescentes. Assim, baseada nas ideias de Paulo Freire, considerei que os aprendizes não são seres a serem domesticados, nem mentes vazias aguardando algum depósito de conhecimento verticalizado e sem diálogo. Aprendi a vê-los como seres pensantes que precisam relacionar os conteúdos com a vida, usar seu potencial criativo e crítico, ajudando na formação de cidadãos conscientes e autênticos e na construção de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária. Para tanto, os educandos precisaram se tornar sujeitos no processo da construção do conhecimento em busca desta transformação social. Juntamente com isso, precisei desenvolver uma postura progressista na consolidação do conhecimento, sendo dialógica e dialética, fazendo com que o ato de aprender não se restringisse a uma junção de letras, número e fórmulas, alheios ao seu mundo. Busquei ter uma boa relação com os aprendizes, conscientizando, orientando, motivando e, mesmo que em pequena escala, preparando-os para tornarem-se verdadeiros cidadãos com novos olhares para as novas oportunidades, com senso crítico, inteligência e valores. Precisei reconhecer a identidade cultural deles e buscar a coerência, por meio do diálogo e do incentivo, para permitir que a disciplina fosse construída por eles também, tornando-os mais protagonistas em seus processos de crescimento da aprendizagem e em suas histórias.

No intuito de implementar esta maior autonomia, decidi utilizar a ideia dos projetos por ser uma metodologia mais dinâmica e atraente ao ensinar Física, sempre tendo o foco no aprimoramento estudantil deles. Nesta lide, o trabalho com projetos começou a mudar minha visão em relação ao ensino e à aprendizagem em sala de aula também fora da ONG. Precisei aprender a lidar com a mediação do conhecimento a partir da realidade do educando, a organizar o tratamento das informações obtidas e suas relações com a ciência e com o dia a dia, a favorecer a construção contínua na estrutura cognitiva dos educandos e a ajudar na transformação das realidades sociais, históricas e opressoras deles. Tudo isso me trouxe um prazer maior ao ensinar e ao ver os adolescentes aprendendo Física – e uma Física viva, que relaciona os conceitos e suas aplicações e não se torne apenas uma rotina de conteúdo, exercício, correção e avaliação.

Analisando a preparação, a execução e os resultados obtidos nos trabalhos desenvolvidos pelos aprendizes, de forma crescente em autonomia e responsabilidade, percebe-se que a didática de trabalhar com projetos, partindo do interesse deles, possibilita um incremento positivo na aprendizagem dos conteúdos. Por meio dela, os educandos puderam perceber que, apesar do pouco tempo de aulas do programa, é possível ter uma maior compreensão do mundo e também enxergar a Física de forma mais fascinante para conseguirem melhorar seu rendimento escolar. Além disso, características como iniciativa, desenvoltura, participação e criticidade, que precisavam ser apresentadas ou desenvolvidas na realização dos projetos, foram muito bem desempenhadas, cumprindo um dos objetivos do PAA. E, como estão sendo continuamente avaliados e também avaliando, precisam prestar atenção e interagir, crescendo no conhecimento do outro e da Física, podendo atuar mais como protagonistas de sua história. Fortalecendo a sua participação no processo de planejamento, implementação eajuizamento das atividades desenvolvidas, os educandos têm mais apoio e incentivo à inserção, reinserção e permanência no sistema educacional, contribuindo para elevação do nível de escolaridade. Da mesma forma, estimula suas relações com grupos, expandindo-se para com as famílias, escolas e comunidades. Ao auxiliar no desenvolvimento destas competências pessoais, sociais, cognitivas e produtivas, houve mais uma boa contribuição para a continuação deles no Mundo do Trabalho.

Portanto, cumpriu-se a missão de:

- mediar o que os adolescentes conheciam com o que podiam conhecer;
- estimular a construção, nem que fosse inicial, acerca do mundo científico;
- mostrar que o conhecimento pode levar a um patamar novo e com mais oportunidades;
- incentivar as relações interpessoais e a autoestima;
- chamar a atenção para as analogias entre os conteúdos e o cotidiano;
- abrir os olhos para a Ciência como algo totalmente tangível, mesmo sendo trabalhada sem tanta profundidade.

Para finalizar, é bom enfatizar que, como os próprios adolescentes mencionaram, o ideal é que se variem os métodos com projetos, aulas expositivas, excursões, visitas, exposições, feiras de ciências, painéis temáticos. Isto revitaliza. Não sugiro adotar o método de pequenos projetos com exclusividade, mas considero que ele foi imprescindível para movimentar as manhãs de sábado deles e para aproximá-los mais da Física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Arts. 402 a 441. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm> Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Art. 227. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/con1988_05.10.1988/CON1988.shtm>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990. Dispõe sobre o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, e dá outras providências. 1990a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8036consol.htm>. Acesso em: 26 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. 1990b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.742, de 07 de dezembro de 1998. Dispõe sobre a Organização da Assistência Social e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8742.htm>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000. Altera dispositivos da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10097.htm>. Acesso em: 26 out. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Estabelece normas para avaliação da competência das entidades sem fins lucrativos que tenham por objetivo a assistência ao

adolescente e a educação profissional, e que se proponham a desenvolver programas de aprendizagem nos termos do art. 430 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Portaria nº 702, de 18 de dezembro de 2001. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/trab_infantil/portaria-n-702-de-18-12-2001.htm>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Aprova a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO/2002, para uso em todo território nacional e autoriza a sua publicação. Portaria nº 397, de 09 de outubro de 2002. Disponível em:

<<http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/legislacao.jsf>>. Acesso em 26 out. 2014.

BRASIL. Decreto nº 5.598, de 1º de dezembro de 2005. Regulamenta a contratação de aprendizes e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5598.htm>. Acesso em: 26 out. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 615, de 13 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/politicas_juventude/portaria-n-615-de-13-12-2007.htm>. Acesso em 26 out. 2014.

CMDCA. – CONSELHO MUNICIPAL DOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. Dispõe sobre o registro das entidades não governamentais sem fins lucrativos que tenham por objetivo a assistência ao adolescente e à educação profissional e a inscrição de programas de aprendizagem no âmbito do Município de Porto Alegre e dá outras providências. Resolução nº 84, de 20 de agosto de 2008. Disponível em:

<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/sitecmdca/default.php?p_secao=20>. Acesso em 26 out. 2014.

CNAS – CONSELHO NACIONAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL. Aprova a Política Nacional de Assistência Social. Resolução nº 145, de 15 de outubro de 2004. Disponível em:

<<http://www.renipac.org.br/rescnas1452004.html>>. Acesso em 26 out. 2014.

CNAS – CONSELHO NACIONAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL – e CONANDA – CONSELHO NACIONAL DOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. Aprova

o Plano Nacional de Promoção, Defesa e Garantia do Direito de Crianças e Adolescente à Convivência Familiar e Comunitária. Resolução conjunta nº 1, de 13 de dezembro de 2006.

Disponível em:

<<http://www.crianca.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1349>>. Acesso em 26 out. 2014.

CONANDA – CONSELHO NACIONAL DOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. Dispõe sobre a idade mínima para admissão ao emprego e ao trabalho e dá outras providências. Resolução nº 69, de 15 de maio de 2001. Disponível em:

<http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGaos/Min_Div/Res69_01.htm>.

Acesso em 26 out. 2014.

CONANDA – CONSELHO NACIONAL DOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE. Dispõe sobre o registro e fiscalização das entidades sem fins lucrativos que tenham por objetivo a assistência ao adolescente a à educação profissional e dá outras providências. Resolução nº 74, de 13 de setembro de 2001. Disponível em:

<<http://www.mprs.mp.br/infancia/legislacao/id3039.htm>>. Acesso em: 26 out. 2014.

DELORS, Jacques. *Educação: um tesouro a descobrir*. 3ª ed. São Paulo: Cortez: MEC/UNESCO. 1999. 288 p.

ESPÍNDOLA, Karen. *A Pedagogia de Projetos como Estratégia de Ensino para Alunos da Educação de Jovens e Adultos: Em Busca de uma Aprendizagem Significativa em Física*. 2005. 207 f.. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física: Programa de Pós Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, RS.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1999. 245 p.

_____. *Por uma pedagogia da pergunta*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002. 158 p.

_____. *Pedagogia da autonomia; saberes necessários à prática educativa*. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 2004. 148 p.

_____. *Educação como prática da liberdade*. 28ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005a. 158 p.

_____. *Pedagogia do oprimido*. 41ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005b. 213 p.

_____. *Educação e mudança*. 29ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2006. 79 p.

FROTA-PESSOA, Oswaldo; GEVERTZ, Rachel; SILVA, Ayrton Gonçalves da. *Como ensinar ciências*. 2ª edição. São Paulo: Nacional. 1975. 222 p.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. *Como ensinar na era da contestação*. Ciência e Cultura. São Paulo, v. 37, nº 7, p. 1125-1137, jul. 1985.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. 195 p.

MDCA – MOVIMENTO PELOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE [INTERNET]. Movimento pelos Direitos da Criança e do Adolescente. Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: <<http://www.mdca.org.br/index.php>>. Acesso em 26 out. 2014.

MÜTZENBERG, Luiz André. *Trabalhos Trimestrais: Uma Proposta de Pequenos Projetos de Pesquisa no Ensino da Física*. 2005. 257 f.. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física: Programa de Pós Graduação em Ensino de Física: Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, RS.

PARENZA, Cidriana Teresa; e JOHNER, José Alberto. *Famílias ocupacionais (grupos de ocupações) com maiores saldos de movimentação (admitidos-demitidos) no período de 2005-2007 em Porto Alegre*. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cme/usu_doc/rais_caged_pnq.pdf>. Acesso em 26 out. 2014.

PORTO ALEGRE. Lei nº 6.787, de 11 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política de atendimento dos Direitos da Criança e do Adolescente no Município, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/netahtml/sirel/atos/6787>>. Acesso em: 26 out. 2014.

PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ [INTERNET]. Programa Adolescente Aprendiz. Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em:

<<http://adolescenteaprendizmdca.blogspot.com.br>>. Acesso em 26 out. 2014.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Sombras coloridas. Disponível em:

<http://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Sombras_coloridas_lang.pdf >. Acesso em 26 out. 2014.

SIT – SECRETARIA DE INSPEÇÃO DE TRABALHO. Baixa instruções para orientar a fiscalização das condições de trabalho no âmbito dos programas de aprendizagem. Instrução normativa nº 26, de 20 de dezembro de 2001. Disponível em:

<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/instrucao-normativa-n-26-de-20-12-2001.htm>>. Acesso em 26 out. 2014.

SIT – SECRETARIA DE INSPEÇÃO DE TRABALHO. Disciplina a fiscalização das condições de trabalho no âmbito dos programas de aprendizagem. Instrução normativa nº 75, de 08 de maio de 2009. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BD96D6A012BE3B98E0441A3/in_20090508_75.pdf>. Acesso em 26 out. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário sobre o filme *Sonhos no Gelo* realizado

NOME:

1. O professor de Física falou para Casey que ela tinha uma vocação e que era relacionada à Física. Você sabe qual é a sua vocação? Se sim, qual é? Como descobriu? Tem alguma relação com a Física? Se não, como pretende descobrir? Você acredita que poderá ter alguma relação com a Física?
2. Como as patinadoras, você é popular na escola, no trabalho e na vizinhança? Ou você é como Casey, que é mais "excluída"? Por qual motivo você se considera assim? Você sente que há muita competição nos meios em que convive? Como lida com isto?
3. Quando o professor sugeriu que Casey fizesse um projeto pessoal, ela achou estranho. Ao comentar com sua amiga, ela perguntou se a ciência não era algo impessoal e baseada em fatos. O que você responderia a ela? Você também pensa que o segredo do estudo da natureza é usar os olhos, como a mãe de Casey falou? Justifique suas respostas.
4. Há algo em sua vida que você percebe a Física, especialmente no seu trabalho? Especifique o que você faz no seu ambiente profissional, tendo ou não relação com a Física.
5. Casey começou a trabalhar para conseguir pagar as aulas de patinação. A rotina dela, a partir de então, é semelhante a sua? Como ela, você tem alguma motivação para ter o seu estilo de vida? Qual?
6. Os pais das patinadoras estavam fazendo de tudo para conseguir o dinheiro das aulas de patinação. Você já obteve alguma vitória com muito suor ou através do sacrifício de alguma pessoa próxima? Relate.
7. É comum você se sentir pressionado, como diversas vezes os patinadores foram durante o filme? Como reage quando isto acontece?
8. Você concorda com a estudante de Harvard que a Física arrasa? Por quê?
9. Qual foi a principal lição relacionada à Física que você obteve vendo o filme? Você já aplicou seu conhecimento físico alguma vez para benefício próprio ou de outrem? Conte-me.

10. "O computador não faz os pulos". Isso foi o que Casey falou para uma das patinadoras por ela ter melhorado os saltos devido às suas dicas de Física. Você já conseguiu algo pelo seu conhecimento ou aptidão? Alguém já se afastou de você por causa disso? Descreva.
11. Casey largou a bolsa de estudos para ser atleta. Você acha que ela fez certo? Explique. O que você está fazendo ou pretende fazer para buscar sua vocação?
12. Você acredita que para ser alguém na vida é necessário passar por cima de pessoas ou coisas? Ou você acredita que sendo sempre honesto é possível ser bem sucedido? Justifique.
13. Em sua opinião, a perseverança é 90% de qualquer coisa? Onde você encaixaria a paixão pelo que se faz? O que mais você incluiria para atingir a satisfação e o sucesso na vida?

APÊNDICE 2

Respostas de alguns aprendizes sobre o filme *Sonhos no Gelo*

Aluno D1

- 1) Bem ele era uma jóia, mas depois descobriu o patinação e se tornou uma grande Patinadora. Tem relação com a jóia por causa das maninzeiras que faz.
- 2) Bem sou comunicativa com muitas pessoas em geral, me dá mais prazer em trabalhar com crianças, mas também gosto de trabalhar com adolescentes, acho que pra mim não seja como competição de ser considerada mais com muitas pessoas.
- 3) Acho que muitas vezes não temos que experimentar a natureza com muitas práticas.
- 4) No trabalho faço muito bem à parte com a jóia, faço muito maninzeiras com as mães.
- 5) É semelhante a minha, porque quero ser um pouco independente, e também quer ter minhas próprias coisas em geral, com um espaço.
- 6) - Que eu me sinto não tem essa experiência.
- 7) Me sinto triste, por não ter liberdade de escolha de que realmente quero como mim.

(8) Acho que sim. Porque vivemos em
 física, trabalham com instrumentos e fazemos
 força em nossa vida inteira.

(9) - não sei responder

(10) - não lembro de ter acontecido algo com
 ninguém.

(11) - acho que ela fez certo, ela tem que fazer
 o que pensa e sente bem. Por enquanto a
 vontade de minha noção não está nada
 decidido por enquanto, o tempo me dirá na
 hora certa.

(12) - acho que sendo do caráter da pessoa, e o
 meu e sei bem como com as pessoas e
 assim por isso não estou adquirindo uma
 vida sucedida.

(13) - Eu teria que ter perseverança,
 acreditar em que realmente quero para
 mim, e seguir em frente para o meu
 sucesso na minha vida.

Aluno F1

1- Não sei se é tem uma vocação, mas sou muito boa em fazer coisas decoradas, isto deve ser minha vocação. Eu desisti fazendo minha própria unha não tem nenhuma relação com a física.

2- Na escola sou bastante popular, conheço muitas pessoas até porque já estive lá há 3 anos, no trabalho não que eu seja popular, mas me relaciono bem com todos, na vizinhança onde moro sou muito popular falo com todos, tenho muitos amigos. Onde eu moro e convivo com as pessoas não tem muita competição porque todos se dão bem, aliada com isso é simples ser simpático e entender o próximo.

3- Aíelo eu sei responderia que, nem tudo se olha para aprender então tudo, ou quase tudo se relaciona com a física.

4- No meu trabalho tem jargões, então quando as pessoas vão comprar eu explico tudo sobre aquilo que elas desejam a altura, então falo o tamanho quanto centos metros cabem e quanto que coixões. É também fala as lapides e os contratos perpetuos.

5- Sim, porque como ela trabalha para pagar muitas contas, porque tenho responsabilidade própria agora, minha motivação é andar sempre bem-vestida que não é o caso dela.

6- Sim, quando eu era menor meu sonho era ter uma bicicleta e meu pai não podia me dar ela no momento que eu quis porque era cara, então ele trabalhou muito e conseguiu me dar com muito esforço.

7- Não sou pressionada pelos meus pais, para passar de ano na escola, mas é isso eu ~~acho~~ levo na boa porque é obrigação.

8- Não, porque nossa vida é voltada para a Física, vivemos com a força da gravidade.

9- A minha lição foi que se tu gostas de algo corre atrás para ver como ela é feita.

10- Já consegui um emprego num salão de beleza, nunca ninguém se afastou de mim por isso, pelo contrário se me aproximaram.

11- Claro que sim, porque ela tinha que fazer aquilo que amava e não o que os outros diziam que ela era boa.

12- Na minha opinião basta ser corajoso para conseguir tudo o que quiser na vida.

13- Sim, na minha opinião a perseverança é uma boa parte do que se deve ter, a paixão se encaixa no prazer que tem de fazer algo, é isso habita ter amor pelo que faz.

Aluno A2

1- Sim tenho e ser advogado, como eu descobri foi quando eu tinha 6 anos. Não tem nenhuma relação com a física na minha opinião.

2- Não sou muito popular e nem muito excluído me considero assim às vezes por causa da minha timidez.

3-

4- No meu ambiente profissional eu geralmente baixo contratos.

5- Sim, meu sonho de ser advogado.

6- Sim minha vaga aqui no MDCA.

7- Eu mato no peito, mas se eu começo a ser muito pressionado eu começo a me estressar.

8- Não, porque eu não gosto muito de física.

9- O meu crescimento e meu desenvolvimento através dos anos.

10- Sim, já consegui várias coisas através do

meu conhecimento. E que eu me lembro ninguém se afastou de mim por causa das minhas conquistas ao contrario me apoiaram.

11- Eu pretendo acabar meus estudos e arrumar um bom emprego, para mim ir atrás do meu sonho.

12- Sempre honesto, educado, legal, agente vai para a frente e podemos ser bem sucedido.

13- Na hora de serviço, o respeito.

Aluno F2

① Ainda não sei minha vocação, pretendo descobrir através de cursos técnicos, não sei se tem alguma relação com física, pois não sei o que pretendo fazer.

② Não sou excluída nem popular, eu me considero assim pois não sou aquela garota que chega e todos ~~olham~~ viram a cara e nem aquela que todos me comemoram, sou normal.

③ Não responderia que sim pois na ciência tudo tem um porque, sim e a Casey prova isso com o estudo que ela fez com as patinadoras.

④ Não

⑤ Sim, tenho pois quero ser alguém na vida e quero dar o melhor de mim para dar uma vida melhor para minha mãe e mais no futuro para meus filhos.

⑥ Não

⑦ Sim principalmente no serviço e me sinto tensa e acabo fazendo tudo errado.

⑧ Sim, porque foi descoberto muita coisa útil para a nossa vida hoje em dia.

9) A principal lição para mim foi que com a física você pode ajudar uma pessoa.
Não

10) Não

11) Sim pois ela tinha uma vocação melhor que a física porque ela tinha talento e gostava, não é igual a física que ela só tinha o talento. Eu vou fazer vários cursos técnicos para saber o que eu gosto mais

12) ~~com~~ certoza sendo honesto eu pode ser bem sucedido claro que é mais difícil mas pode sim ser bem sucedido.

13) Sim, eu ~~em~~ encaixaria em 1º lugar na minha vida pois se você faz uma coisa que você não gosta você vai transmitir isso para pode você estiver, vontade de vencer.

APÊNDICE 3

Física observada por alguns aprendizes nos jornais Correio do Povo, Diário Gaúcho, O Sul e Zero Hora

Aluno C1



AS PEDRAS CAEM DEBDO A FORÇA PESO E DA FORÇA GRAVITACIONAL DOS CORPOS (Pedras)



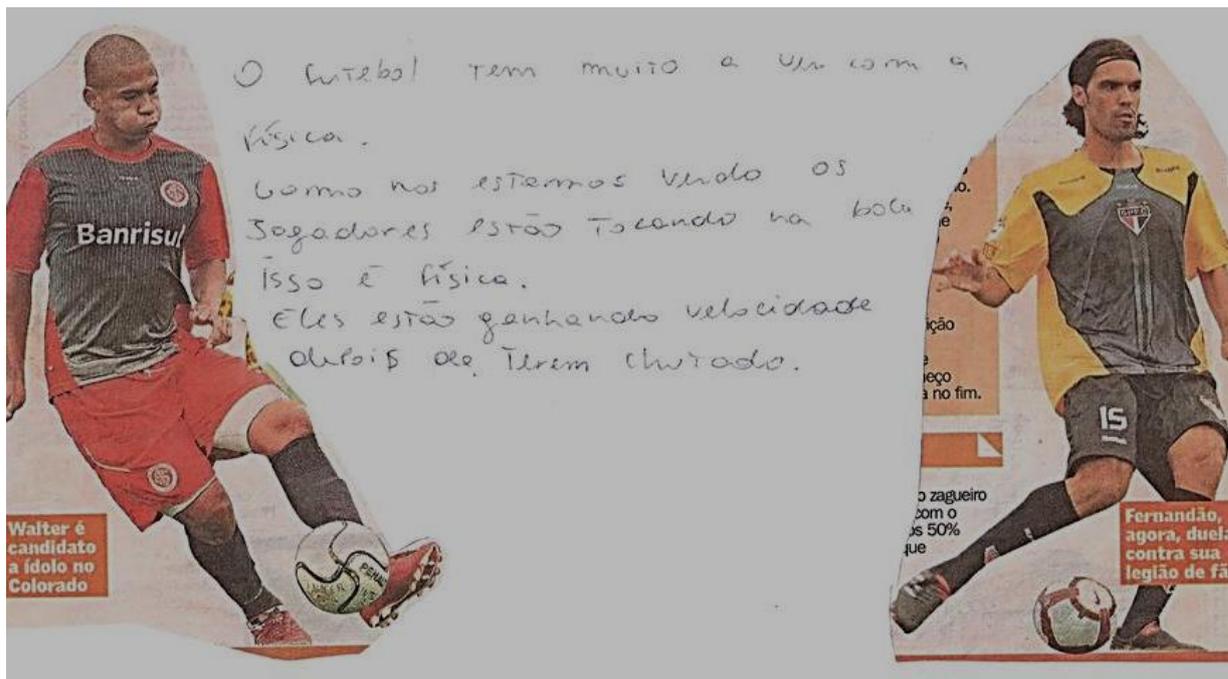
SOBADOR GIULIANO EXERCE FORÇA NA BOLA, QUE FAZELA ENTRAR NO GOL ARGENTINO, E FAZ O INTERNACIONAL SE CLASSIFICAR E DEIXAR OS BRINÇOS DE BOLA ABERTA!

Aluno H1

O SIMPLES FATO DE CHUPAR O CHIMARRÃO
TEM UMA EXPLICAÇÃO FÍSICA.
PARA QUE A ÁGUA CHEGUE NA BOCA AO CHUPARLA ~~ÁGUA~~
SE DIMINUI A PRESSÃO DE DENTRO DA BOMBA PARA QUE
POSSA BASSAR A ÁGUA.

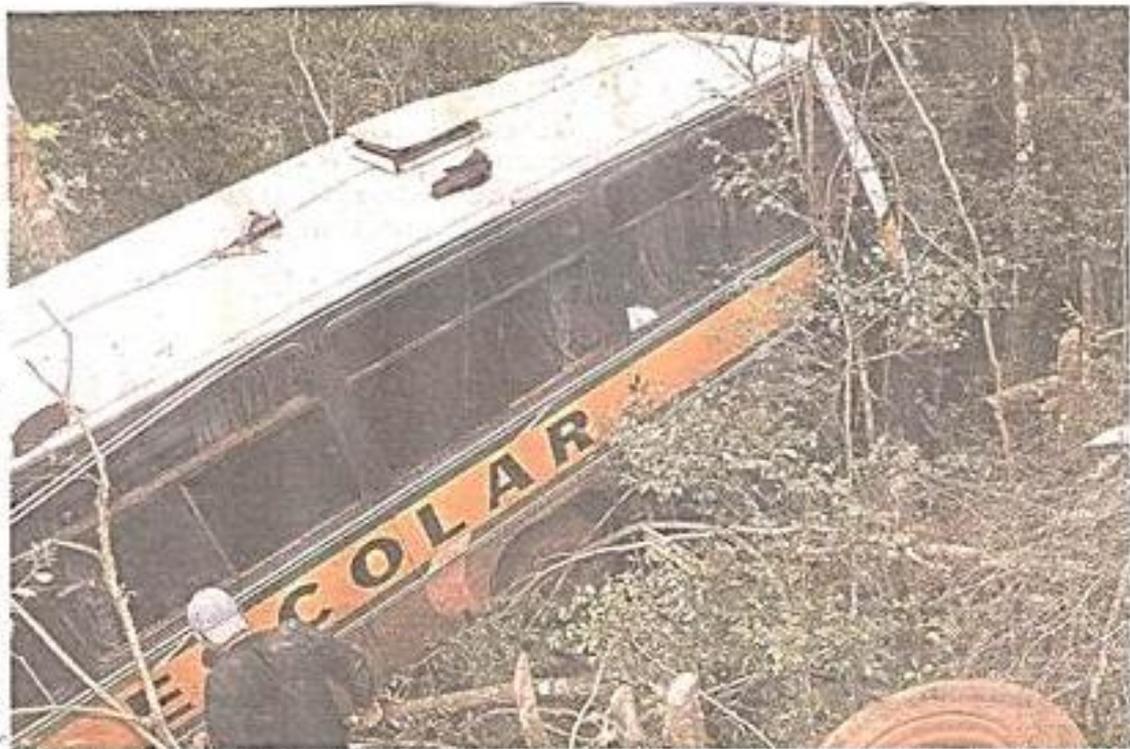


Aluno J2



Aluno G2

A velocidade em que estava e em que bateu.



Acidente ocorreu quando alunos da área rural eram transportados para escolas do centro do município

A capotagem

Como foi o acidente em Floriano Peixoto

- 1 Após uma curva à esquerda, em uma estrada de chão em declive, o micro-ônibus fazia o transporte de 15 alunos e de uma moradora da localidade de São Miguel.
- 2 Quando o rodado direito atingiu a parte mais úmida do solo o ônibus tombou para o lado direito por três vezes e só parou depois uma queda de 23 metros, até ser retido por árvores existentes na ribanceira, que amorteceram a queda.
- 3 Caso não fosse parado pelas árvores, o micro-ônibus poderia seguir capotando por mais 15 metros, até o Rio dos Índios, localizado pouco abaixo da estrada.
- 4 Pelas marcas no solo, a polícia indica que não há sinal de frenagem sobre a estrada, nem de que o ônibus tenha feito manobra brusca.
- 5 Com o choque, no primeiro capotamento, o ônibus perdeu o pártbrisa e o motorista foi arremessado no barranco. Uma menina também caiu pela janela. Os outros ferido retrados pelas janelas dos ônibus e levadas a hospitais.



Outros acidentes

- **Pelotas** – Roberto Silva Vargas, 23 anos, morreu na noite de quinta-feira após perder o controle do Peugeot 207 e capotar na Avenida Ferreira Viana. De acordo com a Brigada Militar, testemunhas relataram que o condutor seguia no sentido Centro-bairro e que teria tentado ultrapassar dois carros. Após bater no meio-fio e capotar, o veículo caiu dentro de um canal da via.
- **Porto Alegre** – O motociclista Maurício de Souza Gomes, 29 anos, morreu ontem, por volta das 6h30min, ao colidir com um caminhão na Rua Voluntários da Pátria, no Centro. O caminhão se deslocava no sentido bairro-Centro e, ao fazer a manobra para entrar na Cancio Gomes, colidiu lateralmente com a moto. A Rua Voluntários da Pátria ficou bloqueada no trecho por cerca de três horas.

Violência no trânsito
Isso tem que ter fim!

APÊNDICE 4

Tópicos sobre a Ciência na Copa do Mundo na África apresentados aos aprendizes

1. A ajuda do atrito:

- a) O que é o atrito e quais os tipos existentes?
- b) De quem é a lei da ação e reação, o que ela diz, como o atrito faz as pessoas correrem ou caminharem, e como seria se não houvesse atrito no mundo?
- c) Quais são as outras leis dele?
- d) A partir destes conhecimentos, explique como é o par ação e reação quando um jogador chuta a bola.
- e) Faça uma experiência que exemplifique ação e reação.

2. *Doping*, tô fora:

- a) Quais são os tipos de substâncias dopantes proibidas?
- b) Por que as anfetaminas são consideradas doping e que tipo de dopante elas são?
- c) Por que a morfina é considerada doping e que tipo de dopante ela é?
- d) Por que os anabolizantes são proibidos?
- e) Por que o exame antidoping é feito pela urina e como ele é feito?

3. A Física mostrando erros nas competições:

- a) Como o tempo de reação pode ajudar ou prejudicar um atleta? O que é este tempo?
- b) Determine e demonstre o tempo de reação de cada um do seu grupo, em termos de audição e de visão.
- c) Qual é a relação entre a aceleração gravitacional g em um lugar alto e em um mais baixo? Qual a diferença do g entre os polos e o Equador?
- d) Por que um atleta que jogar um dardo em um local de grande altitude e de baixa latitude será beneficiado? O que significa um lugar com baixa latitude? E com grande altitude? Por que há a gravidade?

4. A bola mudando de trajetória - efeito Magnus

- a) Assopre entre duas tiras de papel relate o observado.
- b) Assopre também sobre apenas um pedaço de papel e relate o observado.
- b) Explique o que acontece nessas experiências e por quê.

- c) Como a bola de futebol relaciona-se com essas experiências? O que é, afinal, o efeito Magnus?
- d) Consiga um vídeo demonstrativo deste efeito.

5. Fuso horário e clima da Copa

- a) Qual a diferença de horas de Porto Alegre até África do Sul?
- b) Por que há essa diferença de tempo? Explique utilizando uma bola de isopor e uma luminária essa diferença.
- c) Como é o clima na África do Sul? Qual é a estação atual lá?
- d) Use a bola de isopor e a luminária para explicar as estações do ano. Por que elas existem e quando cada uma ocorre em cada hemisfério? Explique também o que é solstício e equinócio, quais os seus nomes e quando eles ocorrem em cada hemisfério.

6. Velocidade e Aceleração da bola

- a) Como se calcula a velocidade média de um chute? Quais as unidades de medida possíveis e como elas se relacionam? Crie alguma experiência para calcular a velocidade de algo.
- b) O que é aceleração? Quais as suas unidades? Demonstre alguma experiência que apareça aceleração.
- c) Qual o nome do movimento cuja velocidade mantém-se constante? Neste movimento o que acontece com a aceleração?
- d) Qual o nome do movimento cuja aceleração mantém-se constante? Neste movimento o que acontece com a velocidade?
- e) O que ignoramos nos cálculos de velocidade do chute da bola, por exemplo?

7. Frio, Suor, Calor e Caloria

- a) Resuma e explique por que os jogadores suam, tratando de cada um dos processos de transmissão de energia sob forma de calor também.
- b) Por que um edredom auxilia no processo de sudorese.
- c) Qual processo de transmissão do calor faz o termômetro marcar a temperatura?
- d) Qual processo de transmissão do calor faz a água ficar aquecida?
- e) Faça uma experiência de cada um dos processos de transmissão do calor.
- f) Relate as três escalas de temperatura e as relações entre elas, demonstrando a quanto equivale 40°C em cada uma.

8. A bola girando

- a) Supondo que a bola de futebol execute um movimento circular uniforme, pesquise e explique o que é velocidade angular, velocidade escalar/linear ou tangencial, aceleração centrípeta, período e frequência, bem como suas relações e unidades.
- b) Há pouco tempo, o glorioso Internacional, na casa do adversário argentino, passou às semifinais da Libertadores. Giuliano, em um lance nebuloso e iluminado ao mesmo tempo, chutou a bola rente ao chão, marcando o gol da classificação. Supondo que a bola girou em torno de si 40 vezes em 4 segundos até atingir a rede, determine a velocidade angular da bola; o período da bola; a frequência da bola; em qual parte da bola a velocidade linear é maior - perto do centro ou na borda;
- c) Dois torcedores fanáticos se abraçaram e começaram a girar alucinadamente em torno de um mesmo eixo, que era a bandeira do Inter que estava colocada no chão. Se a velocidade angular deles era de 2π rad/s e se a distância deles ao centro (ou seja, o raio) era de 2 m, qual é o valor da velocidade linear deles? E da aceleração centrípeta?

9. Formas de geração de energia para iluminar o campo de futebol

- a) Pesquise as diferentes formas de geração de energia elétrica: hidrelétrica, termoelétrica, nuclear, geotérmica, solar, biomassa, oceânica/ondas do mar/marés, eólica. Explique cada uma brevemente, dizendo seus benefícios e malefícios.
- b) Qual o princípio básico que transforma essas diferentes energias em energia elétrica? Enuncie e explique este princípio.
- c) Como essa energia é transmitida a locais tão distantes?
- d) Quais as usinas existentes no Brasil? Existe alguma que foi construída nesse ano ou que está em construção em nosso país (principalmente em virtude da Copa)?

10. Energia na mecânica

- a) Quando o goleiro chuta a bola, quais as formas de energia que aparecem?
- b) Explique cada uma das energias abordadas na mecânica: cinética, potencial gravitacional, potencial elástica e mecânica. Dê as unidades e as relações matemáticas.
- c) Faça um exemplo de cada uma dessas energias, calculando o seu valor.
- d) Por que quando a bola atinge a altura máxima sua energia cinética não é nula? Isso supondo que a bola foi chutada pelo goleiro em direção ao centro do campo.

APÊNDICE 5

Exemplos de trabalhos feitos pelos aprendizes sobre a Ciência na Copa do Mundo

Primeiro horário: das 8h às 9h30min

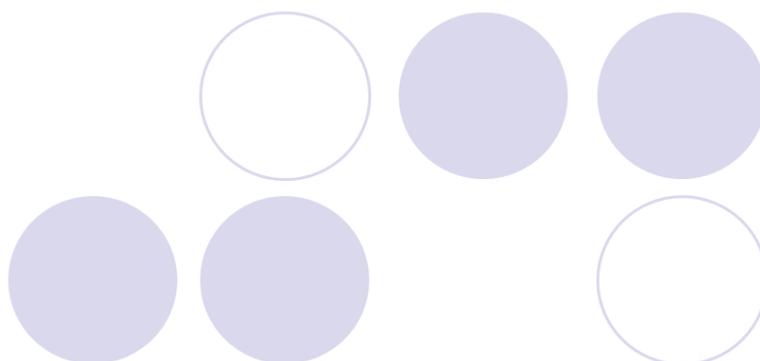
Assunto 4: A bola mudando de trajetória - efeito Magnus

Alunos B1 e E1

A curva da bola no chute com pé esquerdo de Roberto Carlos

<https://www.youtube.com/watch?v=f1WEw1u7r7Q>

Efeito Magnus





● Conceito Geral:

- Em diferentes pontos de uma corrente uniforme, se o fluido movimenta-se com velocidades diferentes, nos pontos de maior velocidade observa-se a menor pressão e vice-versa.
- Portanto: $P = \frac{1}{V}$
 - Quanto mais velocidade, menos pressão;
 - Quanto menos velocidade, mais pressão.
- Em outras palavras, o Efeito Magnus ocorre pela diferença de pressão do ar.



EXPERIMENTO:

- É possível perceber esse fenômeno ao posicionar duas tiras de papel e assoprá-las. O normal seria que elas se afastassem uma da outra, porém, elas se aproximam.
- Isso ocorre porque o ar que sai da boca tem velocidade maior do que a velocidade do ar atmosférico, portanto o ar que sai da boca tem menos pressão do que o ar atmosférico. Isso faz com que o ar atmosférico “empurre” as tiras de papel para “dentro” ou as aproxime, conforme mostrado no desenho abaixo:



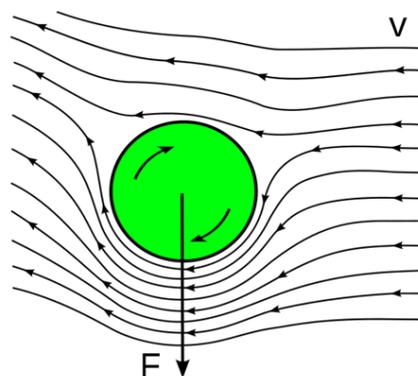


● No Futebol:

- O efeito depende da velocidade de rotação da bola e também da quantidade de ar que a bola arrasta quando gira. Quanto menos lisa for a bola, mais ar ela arrasta e maior é o efeito.



- Quando uma bola é chutada, ela se move no ar e arrasta consigo um pouco de ar. No local onde a bola e o ar se movimentam na mesma direção, a velocidade é maior e a pressão é menor. Já no outro extremo, aonde o ar se move contrário à bola, a velocidade é menor e a pressão é maior. Isso faz com que a bola desvie seu caminho normal, produzindo o Efeito Magnus.



Comentários:

Eles não leram, mas tinham “colinhas” como guias. A apresentação foi bastante sucinta, com o vídeo do chute do Roberto Carlos e fizeram a demonstração do terceiro slide, explicando o efeito Magnus satisfatoriamente.

Assunto 10: Energia na mecânica

Alunos A1 e H1

a) Aparecem as energias cinética e potencial gravitacional.

b) Tipos de energia na mecânica:

Energia Cinética (EC), Energia Potencial Gravitacional (EpG), Energia Potencial Elástica (EpE) e Energia Mecânica (EM).

EC: Quando um corpo tem movimento.

$$\text{Fórmula: } EC = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

EpG: Quando um corpo tem altura.

$$\text{Fórmula: } EpG = m \cdot g \cdot h$$

EpE: Quando um corpo sofre deformação, quando existe trabalho da força elástica.

$$\text{Fórmula: } EpE = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

EM: Soma das formas de energia.

Unidades:

EC, EpG, EpE, EM: Joule (J)

k= constante elástica

m= massa (kg)

h= altura (m)

v= velocidade (m/s)

x= deformação (m)

g= aceleração gravitacional (m/s^2)

c) Exemplos:

01. Uma partícula de massa constante 7 kg tem o módulo de sua velocidade de 20m/s. Qual é a sua energia cinética?

$$EC = 7 \times 20^2 / 2 = 1400J$$

02. Um corpo de massa 3,0kg está posicionado 2,0m acima do solo horizontal. Qual é a energia potencial gravitacional dele? A aceleração de gravidade no local tem módulo igual a 10m/s^2 .

$$E_pG = 3 \times 10 \times 2 = 60\text{J}$$

03. Uma mola elástica ideal, cuja constante elástica é de 10N/m , está deformada de 2,0cm. A energia elástica armazenada na mola é de quanto?

$$E_pE = 10 \times 0,02^2/2 = 0,002\text{J}$$

d) A bola ao ser chutada pelo goleiro não terá energia cinética nula, pois em nenhum momento de sua trajetória a velocidade vai ser menor ou igual à zero.

Comentários:

Esta dupla só utilizou o quadro negro, dando como se fosse uma aula sobre os tipos de energia no estudo da mecânica. Indicaram com segurança as principais relações para se identificar em que situação se tem cada tipo de energia. Na hora de responder às perguntas, foram bastante convictas.

Segundo horário: das 10h às 11h30min

Assunto 2: *Doping*, tô fora!

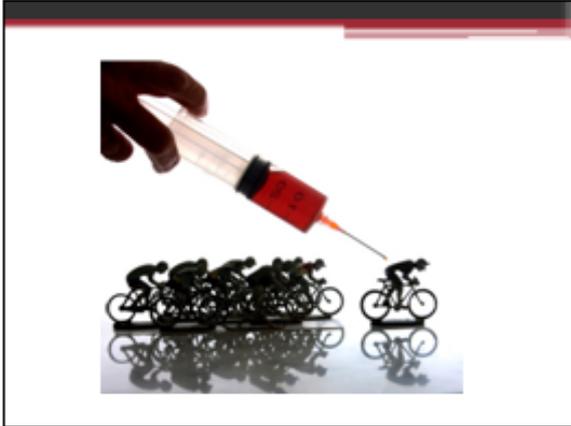
Alunos A2 e E2



- Doping é a utilização de substâncias ou métodos capazes de aumentar artificialmente o desempenho esportivo, sejam eles potencialmente prejudiciais à saúde do atleta ou a de seus adversários ou contra o espírito do jogo. Quando duas dessas três condições se fazem presentes, caracteriza-se doping.



- O doping é proibido nos esportes porque, além de prejudicar a saúde, trata-se de uma conduta antiética do atleta ao proporcionar uma vantagem competitiva desleal em relação aos outros atletas.



- Apenas em 1967, o Comitê Olímpico Internacional (COI), formou uma comissão para que fossem listadas as drogas que seriam proibidas e, a partir desse momento, passou-se a estipular punições para atletas que utilizassem esses produtos.

- As substâncias proibidas podem ser divididas em 5 grupos principais: narcóticos, agentes anabolizantes, estimulantes, diuréticos, hormônio peptídicos e análogos.

Morfina

- As substâncias analgésicas e narcóticas são exemplificadas pela morfina e petidina. Nesse caso, elas atuam na sensação da dor e são utilizadas por atletas de esportes de muita resistência.
- Proibido mais que 0,1 micrograma de morfina.

Afetamina

- É uma droga sintética de efeito estimulante da atividade mental.
- Causa dependência;
- A pessoa sob o efeito de anfetamina tem insônia, perde o apetite, fica eufórica e com uma fala acelerada. Além disso, apresenta irritabilidade, prejuízo do julgamento, suor, calafrios, dilatação das pupilas e convulsões.

Anabolizantes

- O efeito de um corpo saudável com os anabolizantes é apenas aparente. Está provado que seu uso só gera danos à saúde. Os efeitos colaterais das superdosagens são muitos. A pessoa pode desenvolver problemas no fígado, inclusive câncer, redução da função sexual, derrame cerebral, alterações de comportamento com aumento da agressividade e nervosismo, aparecimento de acne. Ao todo, 69 efeitos colaterais já foram documentados.



Teste Antidoping

- O exame de doping é feito com o exame da urina ou sangue e os controles são feitos em competições e fora delas.
- Prefere-se usar a urina porque ela indica também há cerca de quanto tempo foi o consumo e não confunde, como algumas vezes ocorre com o sangue.



- A urina elimina o produto da droga no organismo. O álcool etílico, por exemplo, sai como aldeído acético. No exame antidoping buscam-se sinais de substâncias proibidas.

Comentários:

Foi uma apresentação bastante profunda, trazendo desde aspectos históricos, exemplificando com casos que se tornaram famosos, abordando também o exame final para a verificação do doping. Leram um pouco os slides, mas não de forma tão cansativa. Liam e explicavam. As perguntas foram mais em torno do exame e foram bem respondidas.

Assunto 6: Velocidade e Aceleração da bola

Alunos F2 e G2

Velocidade e Aceleração da bola

a) Qual a velocidade do seu chute?

https://www.youtube.com/watch?v=r7_Vt9wE9Qk

O gol de Michel Bastos no amistoso do Brasil conta o Zimbábue (velocidade da bola)

<https://www.youtube.com/watch?v=XsAU5c3wu24>

Calculando a distância que a bola andou durante o tempo que demorou. Pode ser em m/s ou km/h.

b) Kasinski comet GT 250 R –CAVÓCA- aceleração

<https://www.youtube.com/watch?v=ENfvHDHO-zU>

Santana 2000 Mi Aceleração

<https://www.youtube.com/watch?v=IbTJL1AmjpQ>

Aceleração Kia Cerato 2008 1.6 original 0 a 100km/h

<https://www.youtube.com/watch?v=k8leHUbTVuY>

É a mudança da velocidade no tempo. Geralmente é medida em m/s^2 .

c) Movimento retilíneo uniforme (MRU) é descrito como um movimento de um móvel em relação a um referencial, movimento uniforme, ou seja, com velocidade constante. No movimento retilíneo uniforme (MRU), a velocidade é sempre constante, sendo assim, este tipo de movimento não possui aceleração, ou melhor, sua aceleração é nula ($a = 0$).

d) Já o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) é o movimento em que o corpo sofre aceleração constante. A velocidade do corpo apresenta sempre a mesma variação, a cada

segundo que passa. A velocidade aumenta ou diminui com uma variação sempre igual de 5 pra 10, pra 15, a variação é de 5.

e) O ar.

Comentários:

Explicaram, baseadas nos vídeos baixados, os conceitos associados de sua apresentação. Bastante claras as explanações e nada leram, demonstrando ótimo domínio no que lhes foi proposto e respondendo com segurança as dúvidas dos colegas.

APÊNDICE 6

Perguntas projetadas de cada apresentação sobre a Copa do Mundo na África

Primeiro horários: das 8h às 9h30min

1. Por que o exame antidoping é feito pela urina? Como ele é feito?
2. No efeito Magnus, qual é a relação entre a velocidade e a pressão do ar? E o que é este efeito?
3. Escolha uma das formas de propagação de calor exemplificadas e explique-a.
4. Quando é cobrado o tiro de meta ou o escanteio e a bola sobe e anda para frente, quais as formas de energia associadas? Por quê?

Segundo horário: das 10h às 11h30min

1. Por que o exame antidoping é feito pela urina? Como ele é feito?
2. Por que é beneficiado o atleta que jogar em um local com grande altitude e baixa latitude?
3. No efeito Magnus, qual é a relação entre a velocidade e a pressão do ar? E o que é este efeito?
4. Por que ocorrem as estações do ano e os fusos horários?
5. Quando se pode dizer que uma bola sofreu aceleração constante? E velocidade constante? Quais os nomes dos respectivos movimentos associados?

APÊNDICE 7

Exemplos de respostas dos aprendizes às perguntas sobre as apresentações da Copa do Mundo na África

Primeiro horário: das 8h às 9h30min

Alunos D1 e F1:

1. *Porque na urina são excretadas todas as substâncias tóxicas. O atleta precisa estar acompanhado por um fiscal, com a camisa levantada e urinar visivelmente.*
2. *Quanto mais velocidade, menos pressão. O efeito Magnus é o fenômeno em que a rotação de um objeto altera sua trajetória em um fluido.*
3. *Convecção acontece nos fluidos pela movimentação de massas. A mais densa fica embaixo, por ser mais pesada e fria, e a menos densa sobe, por ser mais leve e quente. O movimento gera correntes de convecção que acabam por aquecer o fluido por inteiro.*
4. *Energia cinética e potencial gravitacional, pois tem movimento e altura.*

Alunos A1 e H1

1. *Porque a urina é o que elimina todas as impurezas do corpo. A droga é a coisa mais tóxica existente na urina e, mesmo que tenha usado há mais de uma semana, ainda são encontrados resíduos. Ele é feito através da análise da urina do atleta (no caso dos atletas em eventos importantes, há um fiscal observando, fazendo o exame logo após da coleta).*
2. *A relação é que quanto mais velocidade, menos pressão é a relação do ar com a velocidade e a pressão atmosférica.*
3. *Condução é quando, por exemplo, um fio de cobre é aquecido, as moléculas agitadas pelo calor vão agitando as mais próximas até que todas estejam em movimento.*
4. *Cinética e potencial gravitacional, e elástica aparece muito pouco. Cinética é porque tem velocidade. Gravitacional, altura. Elástica na deformação da bola quando a bola é chutada ou bate no chão.*

Alunos C1 e G1

1. *Porque todas as substâncias que fazem mal para o corpo são excretadas pela urina. Eles, os jogadores, urinam em um potinho e eles examinam. Deve ter a presença de*

um fiscal durante todo o processo, que deve ser realizado com as calças para baixo e com a camisa para cima.

2. *Quanto mais velocidade, menos pressão e vice-versa. E a diferença de pressão que diz o efeito que a bola vai fazer.*
3. *Condução, quando o calor passa por transferência de energia pelas partículas, por todo o objeto.*
4. *A energia cinética porque há velocidade na bola. A energia gravitacional porque há altura quando o jogador chuta e a energia elástica quando o jogador chuta a bola e há deformação na bola.*

Alunos B1 e E1

1. *Porque é pela urina que saem as impurezas do corpo e os resíduos. Então, por ali será acusado o uso de componentes químicos. É feito por meio de coleta.*
2. *Quanto mais pressão, menos velocidade ou vice-versa. O que causa o efeito é a diferença de pressão que gera uma força no sentido da maior para a menor pressão, desviando a trajetória da bola num jogo de futebol, por exemplo.*
3. *Condução: quando uma barra de ferro encosta em uma fonte de calor e suas moléculas se agitam até que toda a barra fique agitada.*
4. *Energia Cinética – movimento. Energia Gravitacional – altura.*

Segundo horário: das 10h às 11h30min

Alunos F2 e G2

1. *É na urina que se encontram os resíduos do corpo. É feito por meio de coleta com fiscalização.*
2. *Porque é mais próximo da linha do Equador e tem uma baixa pressão atmosférica, diminuindo o atrito e aumentando a velocidade.*
3. *Quanto mais pressão, menos velocidade. O que causa é o efeito da pressão.*
4. *Pelo eixo da Terra que não é perpendicular ao Sol e o fuso horário é por causa do meridiano de Greenwich.*
5. *Uma velocidade constante é quando se percorre distâncias iguais em tempos iguais. É o movimento retilíneo uniforme que mantém a velocidade, o MRU. Ela, a bola, sofre aceleração quando há variação de velocidade no tempo. Como a variação é*

proporcional ao tempo e aumenta sempre na mesma taxa, logo, a aceleração é constante. O movimento é o MRUV, uniformemente variado.

Alunos C2 e I2

1. *Porque é pela urina que se elimina as substâncias impuras. Um fiscal acompanha o atleta durante a coleta da urina.*
2. *Porque quanto mais altitude, menos pressão, e então mais aceleração, aumentando a velocidade da bola, beneficiando o jogador. (O mesmo ocorre com a latitude).*
3. *Mais velocidade - menos pressão. Mais pressão - menos velocidade.*
4. *Devido à inclinação da Terra e à rotação terrestre.*
5. *Quando a velocidade varia com o tempo constantemente. MRUV. Em algum momento do trajeto a "v" será constante. MRU.*

Alunos B2 e H2

1. *Porque pela urina saem todas as substâncias ruins do corpo. Um fiscal fica olhando o atleta fazendo xixi, pois ele pode burlar o teste, pegando a urina de outra pessoa.*
2. *Porque quanto mais altitude, menos pressão, então, mais aceleração, aumentando a velocidade da bola. Idem para latitude.*
3. *Quanto maior a velocidade, menor pressão. E quanto mais pressão, menos velocidade. A diferença de pressão que sofre a bola vai apontar para onde será esse efeito, que muda o caminho percorrido pela bola.*
4. *Por causa da inclinação da Terra e da rotação dela.*
5. *$a =$ quando a velocidade varia com o tempo constantemente. $v =$ em um certo instante do trajeto a velocidade será constante. MRU e MRUV.*

Alunos D2 e J2

1. *Isto ocorre porque todas as impurezas do corpo saem pela urina. Analisam-se os níveis de amônia e vendo se existem outras substâncias em seu meio.*
2. *Devido o ar mais rarefeito, em grandes altitudes tem uma pressão inferior a locais mais baixos, fazendo com que a bola ganhe maior velocidade. E com relação à latitude, quanto menor ela for, menor a gravidade e menor será a atração para baixo da bola.*
3. *A velocidade e a pressão são inversamente proporcionais. O efeito Magnus é a diferença de pressão do ar.*

4. *Isso ocorre devido aos movimentos da Terra denominados solstício e equinócio. A inclinação da Terra os influencia.*
5. *A bola assume aceleração constante quando a mesma muda sua velocidade após se mover durante um tempo. A velocidade constante ocorre quando o objeto percorre uma distância x em um tempo t , sem assumir variação. Movimento retilíneo uniforme e movimento retilíneo uniformemente variado.*

Alunos A2 e E2

1. *É feito pela urina porque são excretadas todas as substâncias não usadas pelo corpo. É feito pelas amostras de urina com um fiscal observando para não ocorrer trocas ou enganos.*
2. *A baixa pressão atmosférica diminui o atrito com o ar e aumenta a velocidade da bola.*
3. *Quanto mais pressão menos velocidade. E o contrário. Esse efeito ocorre pela diferença de pressão.*
4. *A Terra não gira em um eixo perpendicular ao sol. E o fuso horário é baseado no meridiano Greenwich.*
5. *Uma bola sofre aceleração quando há mudança de velocidade. A velocidade constante é quando continua a mesma em um percurso.*

Considerações:

Em geral, a compreensão deles, nos dois horários, foi boa, mas é visível que alguns se dedicaram mais do que outros. Alguns pequenos erros conceituais ainda apareceram, mesmo com explicações adequadas ou por dificuldades de interpretação das perguntas.

APÊNDICE 8

Questões sobre temas da Física escolhidos pelos aprendizes e questões que eu lhes entreguei como suporte às explicações

Primeiro Horário: das 8h às 9h30min

Tema geral: CALOR

1. Como funciona o forno de micro-ondas? (Alunos B1 e E1)
 - a. O que são micro-ondas?
 - b. O que é o magnetron?
 - c. Como ele aquece a comida?
2. Como funciona o motor? (Alunos C1 e G1)
 - a. O que é combustão interna?
 - b. Como são os quatro tempos do motor?
 - c. Qual a relação do funcionamento do motor com a segunda lei da Termodinâmica?
3. Como funciona um painel fotovoltaico? (Alunos A1 e H1)
 - a. Do que a luz solar é constituída?
 - b. Quais materiais mais usados e por quê?
 - c. Quais são os pontos positivos e negativos do painel fotovoltaico?
4. Como funciona o termostato? (Alunos D1 e F1)
 - a. Por que os corpos se dilatam?
 - b. O que é a lâmina bimetálica?
 - c. Para que serve o termostato?

Segundo horário: das 10h às 11h30min

Tema geral: LUZ

1. Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular? (Alunos A2 e E2)
 - a. O que é pixel?
 - b. O que é RGB?
 - c. Como as cores são formadas por meio dos pixels e RGB nas telas?
2. Por que a Lua fica vermelha? (Alunos C2 e I2)
 - a. Em que momentos se enxerga a Lua vermelha?

- b. O que são ondas eletromagnéticas?
 - c. O que é comprimento de onda e frequência e como isto afeta as cores que se veem aqui na Terra?
3. O que é a estrela cadente? (Alunos F2 e G2)
- a. O que são meteoroides, meteoros e meteoritos?
 - b. Do que são formados e de onde vêm?
 - c. Por que aparecem como uma 'bola' iluminada?
4. Como se forma o arco-íris? (Alunos B2 e H2)
- a. O que é reflexão, refração e dispersão da luz?
 - b. Quais condições são necessárias para que apareça o arco-íris?
 - c. Como se forma o arco-íris duplo e por que fica num formato de arco?
5. Como acontecem as miragens? (Alunos D2 e J2)
- a. O que é reflexão da luz e o que é preciso para que ela ocorra?
 - b. O que é refração da luz e o que é preciso para que ela ocorra?
 - c. O que é reflexão total da luz e o que é preciso para que ela ocorra?

APÊNDICE 9

Transcrição de algumas apresentações sobre os temas de Física escolhidos pelos aprendizes

Primeiro horário: das 8h às 9h30min

Alunos B1 e E1

Como funciona o micro-ondas?

Motivação: Entender como funciona esse aparelho que utilizamos todos os dias.

Material: Cartolina ou papel cartaz

Vamos falar como funciona o forno micro-ondas. Vou falar como é que descobriram e tal. Em 1939, o cientista Albert Hull criou o magnetron, não o magtron que tá escrito errado, aqui, tá, que, o que que ele faz? Ele transforma a energia elétrica em ondas eletromagnéticas, que é o que faz funcionar o forno de micro-ondas. E, em 1946, o Percy Spencer tava fazendo experiências com esse magnetron e ele percebeu que um chocolate derreteu e ele tinha uma empresa de eletroeletrônicos. E, a partir disso, ele começou a fabricar e vender o forno micro-ondas.

Tá, vou falar como é que funciona. Tem uma fonte ali que faz energia elétrica e daí o magnetron ele transforma em onda. O magnetron, que essa parte aqui de cima, recebe da fonte uma tensão fixa de cerca de 400V e gera dentro do aparelho ondas eletromagnéticas 2,45GHz, a mesma frequência de ressonância das moléculas da água, que faz as moléculas se agitarem e assam os alimentos. Essas ondas o ventilador faz cair ali, elas são refletidas várias vezes nas paredes do forno e sobre o alimento e faz vibrar as moléculas de água, esquentando daí, e é isso. Aqui tá desenhado todo o esquema.

Essas ondas eletromagnéticas são absorvidas pelo alimento e daí por que que a gente não deve colocar coisas metálicas ali? Por que elas vão refletir essas ondas e não vai atravessar ou chegar até a comida que tiver dentro. E, se tu quer saber se teu micro-ondas tá vazando as radiações, tu coloca uma laranja em cima, perto da tampa e deixa funcionar. E daí se por acaso a laranja queimar ou tiver alguma alteração quer dizer que tá vazando o que é muito ruim, por quê? Porque o nosso corpo é muito composto por água, daí, a gente pode dar alguma pane. E por isso tem aquela gradezinha na frente pra ajudar a não saírem essas ondas.

Perguntas:

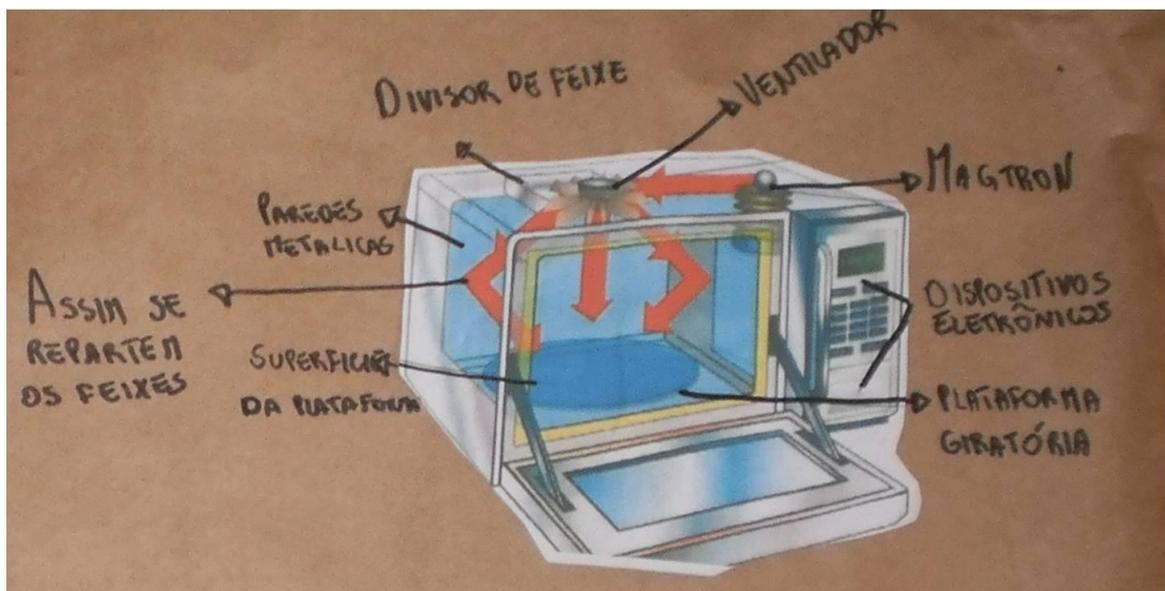
- O micro-ondas esquentar qualquer coisa?

Só alimentos que contém água, porque só com ela ele consegue aumentar a energia cinética das moléculas da água com as ondas eletromagnéticas, porque eles têm a mesma frequência de ressonância, entende, se movimentam juntas daí. Ah, e gordura e açúcar.

- E por que que não se deve ferver a água nele porque senão ela pula?

Nunca ouvi falar nisso.

Minha contribuição: “Na verdade, isto ocorre mesmo, com a água pura, e é algo mais complexo do que estamos vendo aqui. A gente chama isto de ‘estado metaestável’, ou seja, a água não está em equilíbrio e, geralmente, acontece quando se tem um superaquecimento da água ou do leite, por exemplo, dentro do forno. Daí, qualquer perturbação que se faz, desde colocar uma colher ou até mesmo tirar a xícara muito rápido de dentro do micro, fará a água se movimentar e, já que ela está superquente e numa fase metaestável, entrará em ebulição, porque já estará numa temperatura acima dos 100°C, que é a temperatura em que ela muda de fase. De uma forma bem rápida e superficial, é isto.”



Alunos D1 e F1

Como funciona o termostato?

Motivação: *Aprendemos no colégio que muitos aparelhos tinham isso e que funcionava com dilatação, mas a gente queria saber melhor como que é.*

Material: Cartolina ou papel cartaz.

O nosso trabalho, o que a gente vai apresentar é sobre o termostato. Termostato é um dispositivo utilizado par manter estabilizada a temperatura de um determinado sistema através da regulação automática. Tipo assim, o termostato, por exemplo, o ar condicionado tem um termostato, e ele não permite que o sistema superaqueça e leve o produto a estragar. Tem de vários tipos: o mecânico, tipo esse, que tem uma peça que quando ela aquece, assim, é que depende do coeficiente de dilatação. Essa peça dilata e é uma chapa com dois metais, com um coeficiente menor que o outro, então ela vai ir pro lado e cortar o circuito. Tem o digital, que tem nas geladeiras que tem cerveja, sempre tem um desse, vocês já devem ter visto, que vai regulando a temperatura e não permite que ela passe do que for selecionado e também não permite que superaqueça o sistema. E tem o pneumático, que é com pressão. A temperatura vai aumentando, fazendo diferença de pressão e essa pressão tem a ver com um ar que se expande e se contrai com a temperatura, e daí não permite também que superaqueça por meio de controle da pressão do ar, quando chega numa pressão determinada, ele para.

Em usos residenciais, então, tem nos ar condicionado, aquecedores, ferros, refrigeradores. No uso industrial, em todas as máquinas que precisam de um certo cuidado com sua temperatura. Nos carros também tem, nos sistemas que são hidráulicos e nos ar condicionados. Na pecuária, também, nas chocadeiras automáticas. Imagina, tipo assim, né, é uma chocadeira que choca milhares de ovos, não a galinha que choca cada um, então, precisam controlar a temperatura também, até nisso tem termostato!

Perguntas:

- *Qual material que eles mais usam?*

Cobre e estanho. Daí, o estanho tem um coeficiente maior do que o cobre.

- O que é esse tal de coeficiente?

Ah, não falei, né, é tipo uma característica de cada material que vai dizer o quanto ele vai se dilatar quando a temperatura muda. No caso, como o estanho tem mais, ele dilata mais e empurra o cobre. Daí, quando esfria, ele se contrai mais e puxa o cobre.

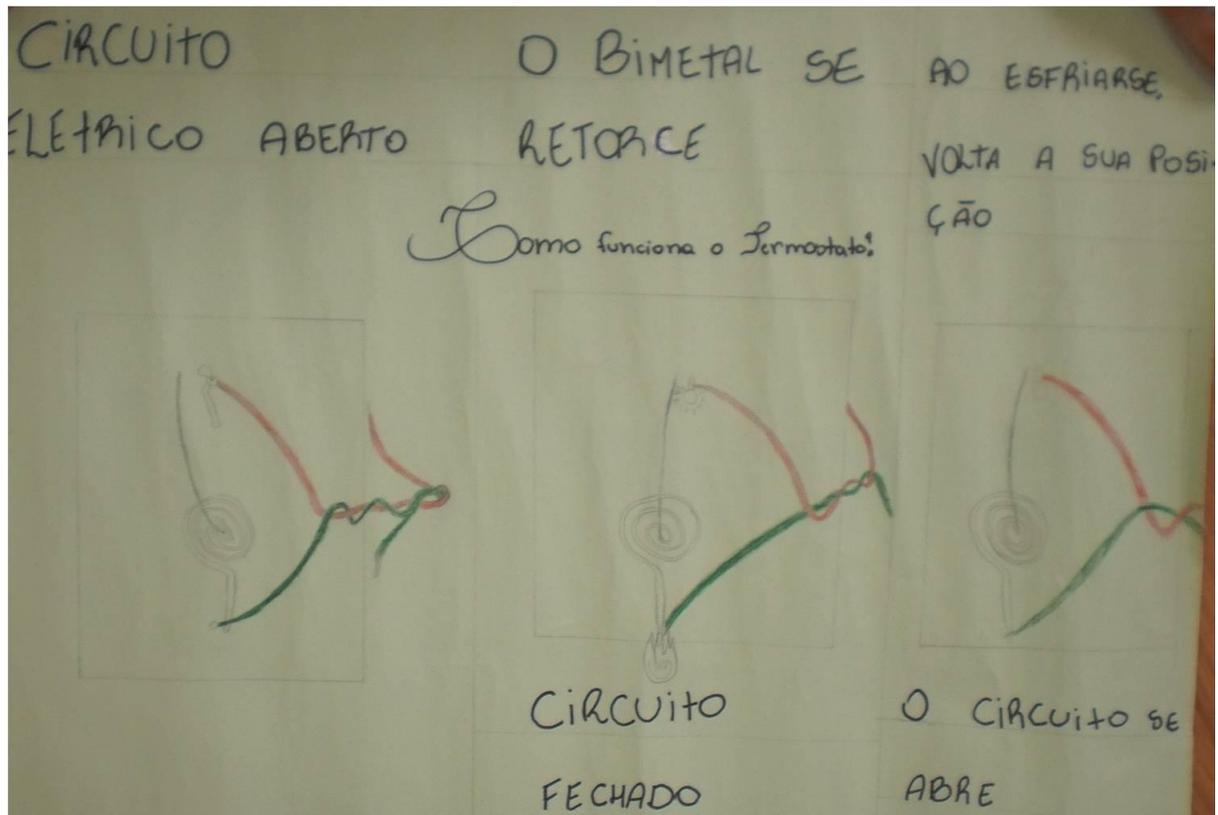
- E com funciona aqueles termostatos de aquário?

Não sei... Não sei como é...

- Tem umas areiazinhas dentro e aquilo ali vai regulando a temperatura, pra não ficar muito quente...

Não sei...

Minha contribuição: “Só sei que o termostato fica acoplado ao aquecedor da água, mas com areia também nunca vi ou ouvi falar... A função é a mesma, é bem o que elas desenharam ali no cartaz. Mas, de repente, pode ser porque o calor específico da areia é baixo e, daí, muda a temperatura mais fácil; ela não segura muito bem o calor. Talvez, usaram isso pra regular a temperatura do aquário, mas não tenho certeza também; podemos pesquisar e ir atrás disso nos próximos encontros.”



Segundo horário: das 10h às 11h30min

Alunos A2 e E2

Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

Motivação: *Curiosidade geral, já que usamos muito o celular, por exemplo.*

Material: Três lâmpadas iguais, três luminárias, extensão com T, uma folha de papel celofane vermelha, uma azul e uma verde.

Nosso trabalho é sobre como funciona a imagem no celular, TV, essas coisas. Pra começar, vou explicar o que é RGB. Na real, RGB é uma sigla de três coisas: Red, Green e Blue, que no, caso, seria, vermelho, verde e azul. Ele é um sistema de cores luminosas, tipo, quando a gente fica olhando para a TV, sabe, e vê várias cores, não é todas as cores, a gente só tem essas três cores que, misturadas em certas quantidades, dão as outras cores. Essa escala varia de zero a 255. Por exemplo, se tu colocar numa mistura a quantidade mínima, por exemplo, 0 0 0, a cor vai ser preta. Se tu botar na quantidade máxima, 255 255 255, vai ser de cor branca. Se, sei lá, tu botar 60 30 25, pode dar uma outra cor daí.

Então, essa é a variação de cor. RGB é isso.

Pra mostrar o efeito, a sora nos emprestou umas lâmpadas e papel celofane com as cores RGB, e daí a gente envolveu cada lâmpada com um deles. Por exemplo, se ele ficar na frente do quadro ali, fica aqui, por favor, e três de vocês segurarem as lâmpadas em certos ângulos, mas meio que na direção dele, e apagar a luz geral, a gente vai ver que dá pra enxergar mais cores com a mistura do verde, vermelho e azul. Olhem. Como dá pra ver, tem essa região que tá só iluminada pelo verde, aqui tá só o vermelho e aqui, só o azul, bem pouquinho ficou, aqui, ó. As outras cores vêm da mistura de duas das que tão nas lâmpadas: o amarelo; o magenta, que é esse rosinha aqui; e essa aqui é o ciano, que é tipo um azul bem clarinho. E, bem no meio, não chega luz nenhuma, como se fosse o 0 0 0, por isso fica preto ou bem escuro. E dos lados das cores tá tudo branco, porque, na verdade, tu unindo essas cores primárias, vermelho, verde e azul, tu consegue fazer o branco. Legal, né!



Bom, como que os nossos olhos enxergam as cores, no caso, eles enxergam, tipo, o olho humano sente as sete cores usando uma combinação de informação pelas células localizadas no olho, chamadas de cones e bastonetes. Os bastonetes são mais adaptados às situações de pouca luz, então, tipo, é uma curiosidade, quando a gente vai assistir no cinema tem pouca luz, e daí a gente usa bastante os bastonetes, porque eles são mais adaptados à luz escura. Bom, daí, tipo, existem três tipos: curtos, médios e longos, que vão sendo usados dependendo da situação. E os cones são capazes de ser usados em situações de muita luz.

Tá, todo mundo já ouviu falar também nos pixels, que são a menor unidade de medida de imagem. Os pixels são quadradinhos minúsculos que ficam na tela e eles contêm as três cores que ele falou, que é a verde, a azul e a vermelha. E, ali, eles têm 255 tons, cada cor. Isso dá um total de milhões e milhões de cores e daí é isso que dá pra formar cada imagem. O motivo dele ser quadradinho é pra se enquadrar melhor nas telas. Antes eles eram ou retangulares ou triangulares, porém ficava mais difícil de encaixar nos novos aparelhos que tavam fazendo, daí eles deixaram num formato simples que é o quadrado. Existem mais duas expressões, a mega pixel e a giga pixel. A mega pixel é a cada um milhão de pixels. E a giga pixel é acima de um bilhão.

E vocês sabem por que as TVs novas são chamadas de LCD? Por causa que antes elas tinham aquela caixa enorme atrás, um troço gigante. E agora eles não precisam mais, por causa que a tela é feita em líquido, é um líquido a tela. Ela tem umas camadas e as principais são uma que é a luz e outra é o líquido e onde ficam os pixels ali. Tipo, quando tu quebra a TV, dá pra ver o líquido. E quando tu passa o dedo na tela também, fica um rastro. Como são três cores, eles acumulam uma quantidade de cada cor, assim formando a cor que a imagem pede. Se tu apertar ali, tu vai impedir que certa quantidade de líquido chegue pra formar os pixels. As cores não vão se unir, por isso fica daquele jeito. A grande charada dos pixels que eles tentam melhorar é que quanto mais pixels, melhor a nitidez. Mas quanto maior o pixel, mais luz ele capta. Então eles tentam ajustar os dois, então, é meio difícil, por exemplo, as imagens de celular elas captam menos luz do que as imagens de TV, porém a nitidez pode ser melhor.

Perguntas:

- Esses pixels são quadrados com fundo ou achatados?

É um quadrado, é uma tela, não tem profundidade, é só uma superfície.

- Tá, tu disse que o amarelo, o ciano e o magenta são cores, tipo, secundárias, né, já que as primárias são o vermelho, azul e verde...

Sim.

- Tá, mas e quais cores fazem cada uma delas?

O magenta é azul com vermelho, o amarelo é verde e vermelho, e o ciano é azul e verde. A gente pode mostrar de novo com as lâmpadas, sora?

Minha contribuição: “No final, se der tempo, por que está terminando agora o de vocês...”

Alunos C2 e I2

Por que a Lua fica vermelha?

Motivação: *Porque os eclipses são muito interessantes, só não sabemos por que isso ocorre.*

Material: Cartolina ou papel cartaz.

Nosso trabalho é sobre a Lua vermelha, por que ela acontece, quando e por que não acontece sempre. Quando a gente tava pesquisando a gente viu que as causas não são tão complexas como a gente pensava, foi até meio decepcionante, assim... Uma maneira de ver a Lua vermelha é durante o eclipse lunar. Durante um eclipse, a luz passa por trás da sombra da Terra e escurece. Se desse para olhar o interior da Terra a partir da própria sombra, daria pra ver que a atmosfera ao redor da borda de todo o planeta fica em vermelho. Isso acontece porque uma grande quantidade de luz azul e verde foi espalhada na atmosfera. Durante o eclipse, a Lua passa totalmente na sombra da Terra, não recebendo mais luz do Sol. No entanto, a luz vermelha passa atrás da atmosfera, chega na Lua e brilha sobre ela.

E por que que essa luz se dispersa? Quando a Lua tá muito abaixo do horizonte, a luz tem que passar por mais coisas dentro da atmosfera e como a luz que vemos é só o que foi espalhado da atmosfera, a atmosfera também pode espalhar essa luz que já tá saindo da Lua. Assim, a luz vem, se espalha na atmosfera e a luz que vem do Sol e é refletida pela Lua vai ser espalhada pela atmosfera da Terra. E daí o que a atmosfera faz; ela espalha a luz verde e azul. Então, a única luz que consegue adentrar na atmosfera com maior

facilidade é a vermelha. Uma outra razão, uma outra causa é a poluição, que deixa umas partículas no ar. Essas partículas são minúsculas, mas elas tapam parcialmente a luz do Sol e a luz da Lua. E essas partículas tendem a dispersar mais a luz azul e a ver, e isso facilita que a vermelha atravesse. Então quando tu vê a luz muito, muito vermelha pode ser por causa da poluição, que vem do desmatamento, das queimadas...

Perguntas:

- Por que não é sempre vermelha a lua cheia?

Porque no eclipse ela tem que tá localizada no centro da umbra. Num eclipse quando ela tá na penumbra ela é menos vermelha, porque tem menos sombra da Terra. A umbra é onde tem a maior sombra da Terra e se ela tá bem no centro vai acontecer o eclipse e vai parecer mais vermelha.

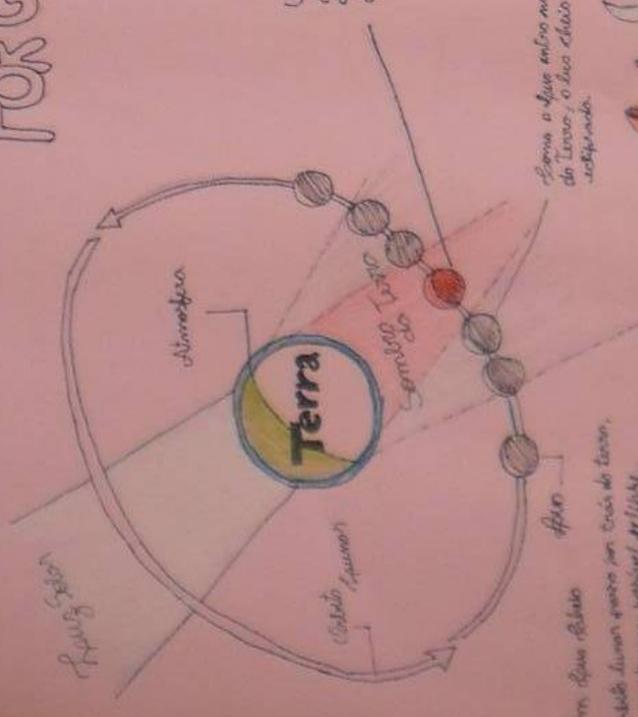
- Então quer dizer que tem a ver com angulação da Lua?

Isso, exatamente, tem a ver com a posição que ela tiver na sombra da Terra. Só pode ter eclipse da Lua na Lua cheia e aqui tá o eclipse até chegar na Lua vermelha. Aqui ela tá entrando na penumbra, tá saindo da penumbra e tá entrando na umbra onde a sombra vai ficar com o que é o reflexo do Sol na Lua e reflexo da Terra na Lua, que fica atrás da Terra, que daí fica vermelha.

- Tá, mas por que dispersa as outras e fica o vermelho, laranja...?

Porque sim. Por causa do tamanho da onda que tem essas cores, do comprimento de onda delas que são maiores que as outras cores.

PORQUE A LUA FICA VERMELHA?



Uma vez que está completamente dentro do sombo, o céu e a atmosfera ficam totalmente escuros no eclipse total.

Sombras e eclipses parciais.

Como a Lua entra no sombo da Terra, o seu disco é parcialmente eclipsado.

Sombras e eclipses totais.

A atmosfera filtra luz azul clara. Portanto, o seu rosto aparece amarelo, vermelho ou vermelho escuro.



Como a Lua entra no sombo da Terra, o seu disco é parcialmente eclipsado.

Sombras e eclipses totais.

Sombras e eclipses lunares parciais.

Alunos D2 e J2

Como acontecem as miragens?

Motivação: *Porque se vê muito isso quando tem o asfalto quente, pra saber como que é.*

Material: Cartolina ou papel cartaz.

Pra começar, vou falar que elas não são ilusões ou alucinações, tu não tá ficando louco. Elas são imagens que a gente realmente enxerga e que podem até ser fotografadas. Algumas miragens são bem conhecidas, como a da poça d'água na estrada. Na real, não tem poça de água nenhuma ali, é só uma miragem, tipo como a dos filmes e desenhos quando o cara tá no deserto e vê coisas que não têm. Assim, esse fenômeno é causado pela refração da luz, que nada mais é que a mudança da inclinação dos feixes de luz, que a luz sofre um desvio quando passa de um meio pro outro, por exemplo, do ar para a água ou de um ar mais frio para um mais quente.

Dos tipos de miragens, existem dois tipos: o inferior e o superior. Nas miragens superiores a imagem fica abaixo do objeto. Nas inferiores, elas ocorrem acima do objeto. Um exemplo: a luz vem vindo e como o solo tá muito quente, a luz, conforme vai entrando nas camadas de ar, ela vai refratando até que ela chega no ângulo limite, aí, ocorre a reflexão total, que é o ponto onde ocorre a miragem. A miragem da poça d'água é formada quando o ar se aquece na medida que se aproxima do solo.

Perguntas:

- *Só no asfalto quente que acontece isso?*

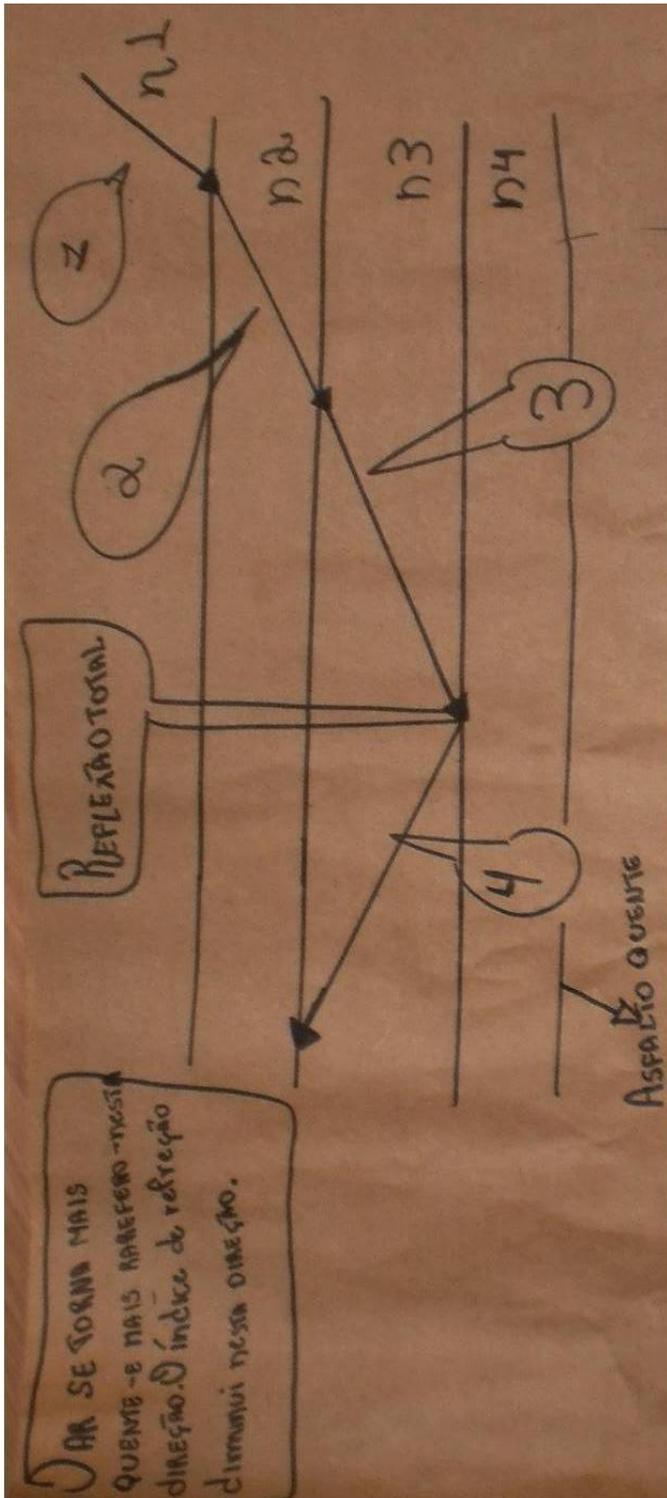
Não, pode ser na areia quente também, por exemplo, como eu disse que aparece nos desenhos, etc.

- *Aquela história do navio fantasma, que as pessoas achavam que tinham visto e que não era nada tem a ver com isso?*

A gente leu alguma coisa a ver com isso, mas não muito, ficamos mais na do asfalto mesmo, mas parece que sim, que é o oposto daí, a parte mais de baixo tá mais fria, daí, do que as mais de cima e, daí, a miragem fica pra cima.

- *O que é esse índice de refração que diz ali?*

Tem a ver com a densidade. Quanto menor ela é, menor o índice também, e daí a luz aumenta velocidade dela e vai se desviando menos, até que não atravessa mais e só reflete. Por isso, eles chamam de reflexão total e que parece pra nós como que uma miragem, porque a luz não chega a tocar no chão, sabe, ela meio que plina por cima por causa das diferentes temperaturas, que mudam os índices de refração e desviam a luz desse jeito aqui.



APÊNDICE 10

Respostas dos aprendizes às perguntas sobre as apresentações dos pequenos projetos

Primeiro horário: das 8h às 9h30min

Alunos C1 e G1

1) Como funciona o micro-ondas?

As ondas eletromagnéticas são refletidas várias vezes dentro do aparelho, aquecendo o que encosta. O magnetron que faz essas ondas aparecerem e esquentarem o que tem água e gordura.

2) Como funciona o motor?

Explosão, exaustão, compressão e admissão, através dessas quatro etapas. É o ciclo de Otto, em que a mistura do combustível e o ar entra, a admissão, daí comprime, a compressão, depois uma faísca acontece que daí gera a explosão e diminui a pressão e vai pra exaustão, saindo pelo escapamento.

3) Como funciona o painel fotovoltaico?

Placas de silício captam a luz que é levada a um inversor que leva energia pelo movimento dos elétrons.

4) Como funciona o termostato?

Sistema mecânico, digital e pneumático que impede o superaquecimento pela dilatação dos metais.

Alunos B1 e E1

1) Como funciona o micro-ondas?

São ondas eletromagnéticas que são emitidas, aquecendo as moléculas polares de água e gordura. Elas são geradas pelo magnetron, que pega a energia elétrica e transforma em micro-ondas que, por terem frequência parecida com a da água, gordura, açúcar, elas vibram juntas e por isso se esquentam.

2) Como funciona o motor?

Um sistema de quatro tempos, sendo eles: admissão, compressão, combustão e exaustão.

3) Como funciona o painel fotovoltaico?

Uma placa de silício absorve a energia que depois é transformada para a energia da casa.

4) Como funciona o termostato?

É um dispositivo que impede o superaquecimento pela dilatação dos metais.

Alunos D1 e F1

1) Como funciona o micro-ondas?

Ele aquece o alimento agitando as moléculas de água ou gordura fornecendo calor.

2) Como funciona o motor?

Combustão, exaustão, compressão e admissão. Entra, comprime, queima e sai.

3) Como funciona o painel fotovoltaico?

Placas de silício que captam a energia e geram energia elétrica.

4) Como funciona o termostato?

O termostato é uma lâmina com dois metais com coeficientes de dilatação diferentes que daí vão dilatar diferente quando aquecer, e daí vão abrir e fechar o circuito, impedindo que o aparelho superaqueça.

Alunos A1 e H1

1) Como funciona o micro-ondas?

Ele aquece o alimento agitando as moléculas de água ou gordura fornecendo calor.

2) Como funciona o motor?

Ele funciona em quatro tempos, onde o primeiro é admissão, puxa a mistura gasosa; segundo é compressão, o pistão comprime a mistura; terceiro é combustão, uma faísca é solta e a mistura queima e empurra o pistão, abrindo a válvula de saída; quarto é exaustão, joga fora a mistura gasosa.

3) Como funciona o painel fotovoltaico?

Luz do sol é captada por uma placa e com um choque é armazenado e forma energia elétrica para as casas através do inversor, que orienta o movimento dos elétrons pras coisas funcionarem na casa.

4) Como funciona o termostato?

Duas placas de dois metais diferentes que sofram dilatação com aumento de temperaturas para não esquentar demais o eletrodoméstico.

Segundo horário: das 10h às 11h30min

Alunos A2 e E2

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

A energia passa através dos pixels, formando as imagens. Cada pixel tem todas as combinações dos 255 tons de cada um do RGB (vermelho, verde e azul). Daí, esses tons se unem e formam as mil cores que conhecemos.

2) Por que a Lua fica vermelha?

Quando a lua sai de uma umbra total de eclipse e a única luz solar que ultrapassa a atmosfera é a luz vermelha.

3) O que é a estrela cadente?

São meteoritos que entram na superfície da terra e fazem combustão, assim emitem luz (pelo fogo).

4) Como se forma o arco-íris?

O arco-íris é um fenômeno que ocorre quando a luz solar incide sobre as gotículas de água; a luz do sol é composta por cores diferentes que quando se encontram com a água se separam como ocorre num prisma de vidro.

5) Como acontecem as miragens?

A luz refrata até um ângulo limite ocorrendo reflexão total.

Alunos D2 e J2

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

A partir do RGB formando os pixels misturando as cores

2) Por que a Lua fica vermelha?

Porque ela se esconde no centro da sombra da terra, neste local a única luz que ultrapassa a atmosfera é a luz vermelha.

3) O que é a estrela cadente?

São meteoros que quando passa pela camada da terra pegam luz e começam a entrar em combustão, começando a brilhar.

4) Como se forma o arco-íris?

O sol bate nas pequenas partículas de água e forma o arco-íris. O sol contém todas as cores primárias e como a água é como se fosse um espelho o arco-íris tem todas as cores que vieram do sol e foram dispersadas.

5) Como acontecem as miragens?

Ela refrata a luz, mudando várias vezes a direção dela por causa das densidades diferentes que tem pela temperatura do ar em cima do asfalto. Até que chega no ângulo limite e depois acontecendo a reflexão total aparece as miragens.

Alunos B2 e H2

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

Por uma placa de luz que bate nos pixels e que ativa as cores da RGB.

2) Por que a Lua fica vermelha?

Quando a lua fica na umbra na hora do eclipse, só refletindo o vermelho.

3) O que é a estrela cadente?

São meteoros (pedras do espaço) que se colidem no espaço e que se desviam de sua órbita e descem até a atmosfera da terra.

4) Como se forma o arco-íris?

A luz do sol bate nas gotículas de água num ângulo de 42°, refletindo, refratando e dando o efeito de um prisma separando todas as cores da luz do sol (luz branca). Tem também o duplo que daí é uma dupla reflexão e dispersão, fica mais fraco e ao contrário do principal as cores.

5) Como acontecem as miragens?

Acontecem quando tá muito quente o chão e daí a luz se desvia e no fim acaba sofrendo uma reflexão total que faz a miragem.

Alunos C2 e I2

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

É uma placa de luz que ativa os pixels fazendo assim a imagem se formar.

2) Por que a Lua fica vermelha?

É a última fase do eclipse, quando a lua se encontra no estado de umbra e o azul e o verde são refletidos, e só o vermelho fica porque tem mais comprimento de onda.

3) O que é a estrela cadente?

São meteoritos que quando entram na camada de ozônio deixam um rastro luminoso.

4) Como se forma o arco-íris?

A luz do sol (que parece branca, mas são várias cores) é refratada nas gotas de chuva, e refratada novamente ao sair com as cores separadas, formando o arco-íris.

5) Como acontecem as miragens?

Os raios passam pelas camadas de calor e quando chega na camada mais quente a luz refrata.

Alunos F2 e G2

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

São milhares de pixels que emitem três tipos de cores, vermelho, azul e verde. Com essas cores podemos formar todas as outras.

2) Por que a Lua fica vermelha?

A lua entra na umbra, assim não recebe muita luz do sol, sua luz vem em direção à terra porém fica vermelha, pois a luz vermelha é mais “comprida”.

3) O que é a estrela cadente?

São meteoros que as vezes entram em atmosfera vindo de longe. Como vem com velocidade, eles entram na atmosfera e pelo atrito com o ar dela acabam se queimando e gerando luz, por isso fica o rastro luminoso.

4) Como se forma o arco-íris?

A luz do sol (que parece branca, mas são várias cores) é refratada nas gotas de chuva, e refratada novamente ao sair com as cores separadas, formando o arco-íris.

5) Como acontecem as miragens?

Com temperaturas diferentes que permitem a reflexão total da luz depois de várias refrações.

APÊNDICE 11

Questionário entregue aos aprendizes para avaliar a ação da educadora.

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos:
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos:
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos:
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides:
5. ao empenho em auxiliar o projeto:
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo:
7. ao planejamento das aulas:
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes:
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto:

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

APÊNDICE 12

Respostas anônimas ao questionário sobre a ação da educadora

Primeiro horário: das 8h às 9h30min

Dupla 1

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 10
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 8
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 7
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 8
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

A gente elogia a professora pela forma de ensinar divertido e interessante.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Pequenos projetos. Por serem mais interessantes que aulas normais e por serem menos cansativos que projetos de duração longa.

Dupla 2

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 8
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 7
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 7
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 8
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 8
7. ao planejamento das aulas: 7
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 9
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Gostamos das aulas, são bem produtivas, e os trabalhos são ótimos.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Podemos trabalhar com pequenos projetos, revezando aulas teóricas com projetos.

Dupla 3:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 10
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 10

6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 10
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 10
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Tudo muito bem elaborado! A gente achava que Física era uma matéria muito chata, insuportável, mas do modo que ela explica, é muito criativo e nos faz querer aprender mais.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Em pequenos projetos, pois com poucas aulas, o ambiente muda, e não fica aquela coisa chata de sempre, a professora usa muito a criatividade e a capacidade de criar sempre coisas novas, acho que isso faz o aluno ver que nem sempre as aulas são chatas e que não aprendem nada.

Dupla 4:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 9
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 9
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 9
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 9
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 9
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 9
7. ao planejamento das aulas: 9
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 9
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 9

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Preferimos trabalhar com projetos menores para ter mais variedade nas aulas.

Segundo horário:

Dupla 1:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 8
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 9
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 7
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 10
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 9
7. ao planejamento das aulas: 10
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 10
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

De duração de cerca de um mês porque nós podemos aprender mais e executar projetos maiores.

Dupla 2:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 10
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 10
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 10
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 10
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Não.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Gostamos bastante dos pequenos projetos, mas também queremos aprender as contas com as aulas teóricas.

Dupla 3:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 9
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10

4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 9
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 9
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 9
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Ia ser mais legal se tivesse mais experiências, mas em relação ao resto, está tudo ótimo. 😊

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Nós não achamos legal ficar em um só tipo de aula, assim como foi estava bem legal. Cada aula de um tipo, uma de cada. Mas ainda gostamos mais a de projetos e pequenos projetos.

Dupla 4:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 10
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 10
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 10
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 10
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Muito bom, mas achamos que deve tomar cuidado ao entrar no portão da entrada com muitas coisas para não cair.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Preferimos trabalhar com pequenos projetos para poder aprender mais coisas sobre a Física.

Dupla 5:

Este questionário tem por objetivo obter subsídios para a avaliação do trabalho da educadora.

a. Em uma escala de 0 a 10, dê sua nota quanto:

1. às explicações dadas durante a execução dos projetos: 10
2. ao destaque de aspectos importantes da matéria no desenvolvimento dos projetos: 10
3. à segurança e ao conhecimento ao responder as dúvidas durante a execução dos projetos: 10
4. ao incentivo para a realização das atividades experimentais, demonstrativas e/ou cartaz, slides: 10
5. ao empenho em auxiliar o projeto: 10
6. à capacidade de orientar os trabalhos em grupo: 10
7. ao planejamento das aulas: 10
8. ao empenho em tornar as aulas interessantes: 10
9. à disponibilização de material de apoio para a realização do projeto: 10

b. Críticas construtivas (elogios ou sugestões):

Bom, a professora sempre esteve bem disponível para todas as atividades e relacionamento com o aluno, mostrando que somos capazes de fazer trabalhos criativos e educacionais.

c. Pergunta extra: Como você gostaria de trabalhar nesse segundo semestre? Como você prefere aprender Física? Aulas tradicionais, pequenos projetos (de duração de algumas aulas) ou projetos (de duração de cerca de um mês)? Justifique.

Pequenos projetos com duração de poucas aulas.

ANEXOS

ANEXO 1

Modelo de contrato entre a entidade e o adolescente

CONTRATO DE APRENDIZAGEM

(Lei 10.097, de 19 de dezembro de 2000 e Decreto 5.598, de 1º de dezembro de 2005)

Pelo presente instrumento, o(a) _(entidade sem fins lucrativos)_____, inscrito(a) no CNPJ sob o nº _____, estabelecido(a) no _____(endereço completo)_____, no município de _____, Estado de _____, neste ato representado(a) por seu responsável legal, __(nome completo) __, portador(a) da Carteira de Identidade nº _____, emitida pela _____ e do CPF nº _____, doravante designado (a) EMPREGADOR(A), e o(a) adolescente _(nome do(a) adolescente)_____, matrícula ____ (nº de matrícula do adolescente no curso de aprendizagem celebrado entre a entidade assistencial e o adolescente)_____, portador(a) da Carteira de Identidade nº _____, emitida pela _____, do CPF _____ e da Carteira de Trabalho e Previdência Social nº _____, série _____, neste ato assistido, designado(a) APRENDIZ EM SERVIÇOS BANCÁRIOS, residente e domiciliado na _ (endereço completo)_____, neste ato representado pelo seu responsável legal que a este também subscreve, senhor(a) _____ tem, entre si, ajustado o presente CONTRATO DE APRENDIZAGEM POR PRAZO DETERMINADO, com as seguintes condições:

DO OBJETO

CLÁUSULA PRIMEIRA – O objeto deste contrato é a admissão temporária do(a) adolescente, pela EMPREGADOR(A), na condição de APRENDIZ, conforme dispõe o artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho e Lei da Aprendizagem 10.097/2000, visando propiciar o desenvolvimento de competências básicas relevantes na formação pessoal, profissional e cidadã do adolescente, por meio de ações educacionais integradas, de modo a contribuir para prepará-lo como sujeito na vida social, política e cultural e para atuar no mercado de trabalho como auxiliar de serviços bancários e administrativos.

DA APRENDIZAGEM

CLÁUSULA SEGUNDA – O(A) EMPREGADOR(A) compromete-se a proporcionar aprendizagem compatível com o desenvolvimento físico, moral e psicológico do aprendiz durante o período de vigência deste contrato. Em conjunto com o Banco do Brasil, conforme

contrato nº _____ firmado entre o(a) EMPREGADOR(A) e o Banco do Brasil. de acordo com o PROGRAMA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE APRENDIZES EM SERVIÇOS BANCÁRIOS, doravante denominado PROGRAMA, elaborado em conformidade com o parágrafo único do artigo 2º da Portaria nº 702, expedida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, de 18 de dezembro de 2001.

CLÁUSULA TERCEIRA – O presente contrato de aprendizagem, passará a vigor a partir da data da sua assinatura, com duração de _(quantidade de meses)_, período não superior a dois anos, ininterruptos, iniciando em __/__/____ e concluindo em __/__/____, com jornada diária de 4 horas, vedada à prorrogação e a compensação de jornada, sendo que de segunda a sexta-feira suas atividades serão desempenhadas no Banco do Brasil S/A, no horário de _____ às _____, no (a) __ (especificar nome e endereço da dependência do BB) __ ficando o sábado reservado para as atividades e treinamentos efetuados a cargo do(a) EMPREGADOR(A).

CLÁUSULA QUARTA – O(A) APRENDIZ será avaliado semestralmente pelo(a) EMPREGADOR(A) e pela dependência em que estiver acontecendo a aprendizagem, sob os seguintes aspectos:

- a) interesse/comprometimento;
- b) reciprocidade;
- c) sociabilidade;
- d) participação, e;
- e) crescimento/desenvolvimento.

CLÁUSULA QUINTA – Ao aprendiz que concluir, com aproveitamento, a grade de treinamento em percentual igual ou superior a 90% (noventa por cento), será concedido Certificado de Qualificação Profissional emitido pela dependência onde ocorreu a aprendizagem e pelo(a) EMPREGADOR(A), com validade em todo o território nacional, com especificação das disciplinas e horas de aprendizagem cumpridas pelo adolescente.

CLÁUSULA SEXTA – Se o(a) aprendiz interromper sua participação na aprendizagem, por qualquer motivo, receberá atestado de frequência do período de sua permanência, contendo informações relativas aos módulos concluídos com aproveitamento.

DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

CLÁUSULA SÉTIMA – Compete ao EMPREGADOR:

- a) Providenciar a realização do exame médico admissional e demissional do adolescente, com emissão de Atestado de Saúde Ocupacional-ASO;

- b) Remunerar o Aprendiz com um salário mínimo regional mensal por mês integralmente trabalhado;
- c) Registrar o contrato de aprendizagem na Carteira de Trabalho e Previdência Social do(a) Aprendiz, informando sua vigência nas anotações gerais;
- d) Garantir ao Aprendiz todos os direitos trabalhistas e previdenciários decorrentes deste contrato;
- e) Recolher o FGTS, com alíquota de 2% (dois por cento) sobre a remuneração do Aprendiz, nos termos do parágrafo 7º, do artigo 15, da Lei 8.036/90, acrescido pela Lei 10.097/00.
- f) Designar profissional orientador para acompanhar o adolescente durante todo o período de sua permanência no Banco;
- g) Propiciar a prática profissional conforme o PROGRAMA , ministrando o aprendizado teórico e os treinamentos obrigatórios previstos na Grade de Aprendizagem de responsabilidade do(a) EMPREGADOR(A),
- h) Garantir a articulação e complementaridade entre a aprendizagem teórica e a prática;
- i) Acompanhar o desenvolvimento do programa de aprendizagem e manter mecanismos de controle da frequência e aproveitamento do aprendiz nas atividades teóricas e práticas, de forma a garantir que as atividades práticas estejam contextualizadas no programa de aprendizagem previamente traçado;
- j) Acompanhar a frequência e o aproveitamento escolar do(a) Aprendiz na escola regular;
- k) Não promover a prorrogação e/ou compensação da jornada diária do(a) Aprendiz.

CLÁUSULA OITAVA – Compete ao APRENDIZ:

- a) Frequentar regularmente e com aproveitamento a escola regular;
- b) Participar regularmente das atividades teóricas da aprendizagem, como: palestras, seminários e orientações gerais sobre higiene e segurança do trabalho, noções básicas de cidadania, ética, educação sexual, convivência comunitária dentre outras, em horários que não interfiram na sua jornada na Empresa ou no período de atividades escolares;
- c) Cumprir integralmente a jornada de 4 (quatro) horas diárias, de segunda a sexta-feira na Empresa e 4 (quatro) horas aos sábados na Instituição;
- d) Exibir à Empresa, sempre que solicitada, documentação emitida pelo(a) EMPREGADOR(A) que comprove sua frequência às atividades teóricas e o resultado de seu aproveitamento;
- e) Obedecer às normas e regulamentos de segurança e disciplinares vigentes na Empresa , e nas instalações do(a) EMPREGADOR(A), naquilo que não contrarie o presente contrato;

f) Executar com zelo e diligência as tarefas necessárias a sua formação e profissionalização.

DA REMUNERAÇÃO DO APRENDIZ

CLÁUSULA NONA – O(A) EMPREGADOR(A) pagará ao APRENDIZ um salário mínimo regional por mês integralmente trabalhado, acrescido do vale-alimentação e vale-transporte, entendido que cada falta cometida implicará no desconto de 1/30 (um trinta avos) de seu salário, cumulativamente por:

- a) dia em que se verificar a ausência;
- b) domingo;
- c) feriado civil ou religioso que ocorrer no período compreendido entre a segunda-feira e o sábado da mesma semana da ausência;
- d) sábado, quando houver atividade programada pela Instituição executora do aprendizado.

CLÁUSULA DÉCIMA – O(A) APRENDIZ receberá os vales-transportes correspondentes a linha _____, comprometendo-se a utilizá-los exclusivamente para o efetivo deslocamento residência-trabalho e vice-versa e a comunicar qualquer alteração dos dados acima e ciente de que o uso indevido deste benefício constitui falta grave.

DAS FÉRIAS

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – A cada período de 12 (doze) meses de vigência do contrato de aprendizagem o(a) Aprendiz terá direito a férias, na forma da Consolidação das Leis do Trabalho e legislação complementar, que deverão coincidir com um dos períodos das férias escolares do ensino regular, sendo vedado o parcelamento, nos termos do parágrafo 2º do artigo 134 da CLT.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – O(A) Aprendiz, antes de entrar em gozo de férias, deverá apresentar ao Empregador sua Carteira de Trabalho e Previdência Social, para que nela seja anotada a respectiva concessão.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – O retorno da Aprendiz à aprendizagem após o término da licença-maternidade ainda em estado de amamentação ensejará a redução da jornada em 1 (uma) hora, a título de descanso e exercício do direito à lactação, até que seu (sua) dependente complete 6 (seis) meses de idade. Esse benefício será concedido preferencialmente no início ou fim da jornada de aprendizagem.

DA RESCISÃO

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – O desligamento do APRENDIZ ocorrerá ao término do

contrato de aprendizagem, podendo ser antecipado nas seguintes hipóteses:

- a) Desempenho insuficiente ou inadaptação do aprendiz;
- b) Falta disciplinar grave;
- c) Ausência injustificada à escola que implique perda do ano letivo (comprovada por meio de apresentação de declaração do estabelecimento do ensino regular);
- d) A pedido do aprendiz;
- e) Constatação de que a sua seleção tenha sido feita em desacordo com os respectivos parâmetros estabelecidos no contrato firmado entre o BB e a Entidade.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – Por ocasião do desligamento o(a) Aprendiz deverá, obrigatoriamente, realizar o exame de saúde demissional.

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – O presente contrato e as situações nele não previstas serão regidas pela legislação aplicável aos contratos de aprendizagem e as normas pertinentes e específicas do Estatuto da Criança e do Adolescente, com elas compatíveis.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – O EMPREGADOR elege o foro da Comarca de __(nome do município)____, para conhecer de quaisquer questões que eventualmente se originem do presente instrumento, respeitadas as normas de ordem pública que regem a matéria.

E, por acharem justos e contratados, assinam o presente instrumento, nesta data, em duas vias, de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo, para que se produzam os devidos efeitos jurídicos e legais.

__(município)__(UF),_(dia)__de__(mês)_____de _____.

__(nome do Empregador, por extenso e de forma legível)____

Documento de identificação

__(nome do Aprendiz, por extenso e de forma legível)____

Documento de identificação

__(nome do responsável legal, por extenso e de forma legível)____

Documento de identificação

___(nome de testemunha, por extenso e de forma legível)___

Documento de identificação

___(nome de testemunha, por extenso e de forma legível)___

Documento de identificação

O início das atividades somente deverá ocorrer mediante apresentação à dependência dos documentos abaixo relacionados:

- cópia da CTPS devidamente assinada com data de coincidente com a de início das atividades na dependência;
- atestado de saúde ocupacional;
- carta de apresentação da entidade;
- cópia do contrato de aprendizagem por prazo determinado, assinado entre conveniada, adolescente e seus responsáveis legais.

Lembramos que somente poderá iniciar suas atividades mediante apresentação dos referidos documentos, CTPS devidamente assinada e preenchida, tendo como função “aprendiz de serviços bancários”, CBO 4110.05.

ANEXO 2

Modelo de contrato entre empregador e entidade sem fins lucrativos

Para Entidades do RS conveniadas com o Programa Adolescente Trabalhador

Enviamos orientações sobre o Programa para que possamos atuar em conjunto visando o seu aprimoramento.

1. Critérios/Admissão

- cabe ao empregador, no caso, entidade conveniada, efetuar a seleção do adolescente, sem a participação do Banco;
- a agência/dependência deve acolher aquele que for encaminhado pela conveniada desde que preenchidos os requisitos abaixo (perfil):
 - a) idade entre 15 anos e 16 anos e 4 meses;
 - b) estar cursando no mínimo a 7ª série do ensino fundamental;
 - c) renda per capita familiar de até meio salário mínimo regional.

Obs.: 1. priorizar a contratação de adolescentes cuja família esteja com maiores dificuldades socioeconômicas;

2. qualquer adolescente que preencha os requisitos acima pode participar do

Programa, independente de sexo, raça, cor, religião ou preferência política;

- não é permitido o início das atividades na dependência/agência antes do preenchimento da CTPS;
- não é permitido antecipar o início das atividades na dependência/agência para efeitos de “aprender serviços com o adolescente que está saindo” ou “em caráter de experiência”.
A substituição acontece com a saída de um e o ingresso de outro;
- a data de registro na CTPS deve coincidir com a data de início das atividades na dependência/agência;
- as entidades devem registrar, como função, na Carteira Profissional: "Aprendiz de Serviços Bancários";
- O CBO deve constar como: 4110.05, o que significa "Auxiliar de Escritório, em geral" e "escriturário";
- as férias dos adolescentes devem coincidir sempre com as férias escolares (dezembro, janeiro, fevereiro), sendo vedado o parcelamento;
- a concessão de férias será participada ao adolescente e à dependência, por escrito, com

antecedência mínima de 30 dias;

- o adolescente não poderá entrar em gozo de férias sem que apresente à entidade sua CTPS à conveniada para as devidas anotações;

- quando da apresentação do adolescente para início das atividades a entidade deve encaminhar:

a) carta de apresentação;

b) comprovação de renda e escolaridade;

c) cópia da CTPS devidamente assinada;

d) cópia de identidade e CPF;

e) cópia do contrato de trabalho devidamente assinado.

- não efetuar desligamento antecipado sem consulta prévia para esta Gerência, via telefone ou e-mail.

2. Atividades do Aprendiz:

- protocolo e movimentação de documentos entre setores internos;

- colocação e retirada de material promocional nas instalações da dependência;

- manuseio, estocagem e reposição de material de expediente para uso de funcionários, clientes e usuários;

- reposição de suprimentos e operação de equipamentos de pequeno porte, tais como impressoras, copiadoras, aparelhos de fac-símile, etc...;

- arquivamento de documentos e processos;

- elaboração de planilhas, gráficos e textos de natureza não confidencial;

- atendimento telefônico orientado;

- pré-atendimento a clientes ou usuários exclusivamente em ambiente interno e desde que não implique na movimentação de valores, a qualquer título, em função da responsabilidade do Banco de preservar a integridade física/moral do aprendiz e da inimizabilidade penal desse, respectivamente.

Obs.: Não são permitidas atividades que envolvam serviços externos, movimentação de valores, atendimento em caixa eletrônico. Em caso de irregularidades, os adolescentes devem ser orientados a relatar por escrito à conveniada e a mesma deve contatar imediatamente com esta Gerência para que possamos solicitar regularização junto à dependência/agência.

3. Jornada Diária

A jornada diária de aprendizagem será de 4 horas, não excedente a 24 (vinte e quatro) horas sem

anais, vedada a prorrogação e a compensação de jornada, que será fixada sem a sobreposição de turnos e de forma a permitir a educação diurna, conforme abaixo:

a) turno matutino: início entre 8 e 9h, término, no máximo, às 13h;

b) turno vespertino: início entre 13 e 14h, término, no máximo, às 18h.

Obs.: Por força legal, não se aplica à jornada de 4 (quatro) horas a prerrogativa do direito ao descanso de 15 minutos.

4. Seguro Saúde

- o Banco oferece seguro-saúde em grupo, plano estilo I, contratada junto à Brasil Saúde Cia de Seguros para adolescente e seu dependente se nascido durante o prazo de permanência do aprendiz titular no Programa.

- a concessão do benefício do seguro saúde em grupo se insere em ação complementar de assistência médica oferecida unilateralmente pelo Banco do Brasil, não prejudicando ou buscando substituir, em nenhuma hipótese, a alternativa e a primazia pública da Rede SUS nos serviços médico-hospitalares.

- o seguro-saúde oferece:

a) cobertura médico-hospitalar na rede referenciada;

b) reembolso das despesas efetuadas junto a instituições ou profissionais que não fazem parte da Rede Referenciada da Seguradora, de acordo com o plano “estilo I”, contratado;

c) informações referentes à apólice, serviços médico-hospitalares e benefícios cobertos oferecidos pela Rede Referenciada devem ser obtidas junto a central de Atendimento de Brasilsaúde (08007271150) ou www.brasilsaude.com.br.

5. Certificado

No final do contrato, o adolescente receberá o Certificado de Aprendiz de Serviços Bancários, emitido em uma via original em papel timbrado do Banco e assinado em conjunto com entidade conveniada. Fará jus a esse Certificado o adolescente que concluir, com aproveitamento, os cursos definidos pelo Banco em percentual igual ou superior a 90% dos mesmos.

Banco do Brasil S/A

Gerência Regional de Gestão de Pessoas

Porto Alegre (RS)

ANEXO 3

Classificação Brasileira de Ocupações em que ficam cadastrados os aprendizes.

Classificação Brasileira de Ocupações – CBO

4110 - ESCRITURÁRIOS EM GERAL, AGENTES, ASSISTENTES E AUXILIARES ADMINISTRATIVOS

4110-05 - Auxiliar de escritório, em geral - Auxiliar administrativo de pessoal, Auxiliar de administração, Auxiliar de compras, Auxiliar de escritório, Auxiliar de estoque, Auxiliar de promoção de vendas (administrativo), Auxiliar de setor de compras (administrativo), Auxiliar de supervisor de vendas (administrativo), Auxiliares administrativos e de escritórios, Escriturário.

Formação e experiência: para o acesso às ocupações dessa família ocupacional requer-se o ensino médio completo, curso básico de qualificação de até duzentas horas-aula e de um a dois anos de experiência profissional.

Descrição sumária: executam serviços de apoio nas áreas de recursos humanos, administração, finanças e logística; atendem fornecedores e clientes, fornecendo e recebendo informações sobre produtos e serviços; tratam de documentos variados, cumprindo todo o procedimento necessário referente aos mesmos; preparam relatórios e planilhas; executam serviços gerais de escritórios.

TEXTO DE APOIO AO PROFESSOR

PEQUENOS PROJETOS DE FÍSICA NO ENSINO NÃO FORMAL

APRESENTAÇÃO

Sim, a Física pode ser (e é) ministrada fora dos ambientes regulares de ensino! Há ONGs e projetos sociais que se preocupam com o rendimento escolar de seus associados e trabalham para elevar a escolaridade de pessoas vulneráveis socialmente. Isto porque a Física é uma das disciplinas que mais reprova e a qual os estudantes geralmente consideram complicada, cheia de decorebas e distante da realidade.

No intuito de auxiliar estes locais diferenciados e de aproximar a Física dos aprendizes, o presente texto traz propostas de trabalhos em pequenos projetos para diversificar, dinamizar e oportunizar a esses estudantes uma maior proximidade com a Física, percebendo muito mais seu fascínio do que suas dificuldades. A busca, portanto, não é de uma aprendizagem significativa, pois ela é mais favorecida nos ambientes de ensino formais, mas se deseja conectar a Física com o dia a dia dos adolescentes e mostrar a beleza que há por trás de tantas fórmulas e raciocínios.

Para tanto, a metodologia de pequenos projetos, os quais podem ser ampliados se houver tempo hábil nas instituições, baseia-se nas ideias de Frota-Pessoa et al. (1975), que trouxe primariamente a sugestão de renovar o ensino por meio de projetos didáticos que partam do interesse do estudante. Da mesma forma, Freire (2004, 2005b) aborda a necessidade de tornar os educandos como protagonistas em seu processo de aprendizagem, tendo o educador como um facilitador, estimulando neles a autonomia e a libertação de qualquer forma de opressão a que esteja submetido – e a educação coerente, não bancária, é uma grande alavanca para isto.

Assim, apresentam-se algumas sugestões de pequenos projetos e alguns resultados obtidos em um trabalho realizado numa ONG em Porto Alegre, RS. Esse texto originou-se a partir da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física de Camilla Lima dos Reis, sob orientação de Maria Helena Steffani.

Porto Alegre, outubro de 2014

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	122
1.1 OBJETIVO	122
1.2 BASE TEÓRICA	123
1.3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA	125
1.4 O EXEMPLO DO PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ	127
2 APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES	129
2.1 ATIVIDADE SOBRE UM FILME	129
2.1.1 PRIMEIRO PASSO	129
2.1.2 SEGUNDO PASSO	130
2.2 ATIVIDADE UTILIZANDO JORNAIS	130
2.2.1 PRIMEIRO PASSO	130
2.2.2 SEGUNDO PASSO	130
2.3 ATIVIDADE SOBRE A COPA DO MUNDO	131
2.3.1 PRIMEIRO PASSO	131
2.3.2 SEGUNDO PASSO	134
2.3.3 TERCEIRO PASSO	135
2.3.4 QUARTO PASSO	136
2.4 ATIVIDADE COM FOCO EM TEMAS GERAIS DA FÍSICA	136
2.4.1 CALOR	137
2.4.1.1 PRIMEIRO PASSO	137
2.4.1.2 SEGUNDO PASSO	138
2.4.1.3 TERCEIRO PASSO	139
2.4.1.4 QUARTO PASSO	141
2.4.2 LUZ	142
2.4.2.1 PRIMEIRO PASSO	142
2.4.2.2 SEGUNDO PASSO	143
2.4.2.3 TERCEIRO PASSO	144
2.4.2.4 QUARTO PASSO	147
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS IMPORTANTES	148
REFERÊNCIAS	151

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Como já citado na apresentação, há, sim, ensino de Física em instituições de inclusão social. Há programas que enfatizam a educação como um meio importante para a profissionalização e a socialização, em busca de efetivar os direitos dos adolescentes em vulnerabilidade social, interagindo com famílias e escolas de pessoas carentes e que precisam ampliar sua visão, crendo que outro mundo é possível por meio do conhecimento.

No intuito de levar a Física para um grupo de estudantes, em geral, oriundos do ensino público regular, que possui alguma experiência profissional e com dificuldades pessoais e sociais, as aulas devem ser diferenciadas. Assim, para realizar esta grande tarefa, é preciso aproveitar o que cada um tem construído em sua estrutura cognitiva, auxiliá-los na progressão escolar e, por que não, em suas vidas pessoais. A Física pode ser uma das alavancas para isso! Para tanto, é necessário ministrá-la de uma forma mais interessante do que o comum. Uma prática que aparentemente se adéqua melhor ao ensino-aprendizagem da Física, por ser mais dinâmica e desenvolver autonomia, é a estratégia de usar pequenos projetos. Trabalhando-se de forma flexível e ampla, e sem a utopia de buscar uma aprendizagem profunda, os pequenos projetos são importantíssimos para aproximar o estudante da Física. Afinal, a aprendizagem não deve ser feita de forma bancária (FREIRE, 2004), com depósitos de conhecimento em sequência, mas deve orientar os aprendizes a terem mentes críticas, capazes de se desenvolver por si, sem restrições ao pensar, ao questionar, ao desvendar.

Assim, a proposta deste texto é sugerir ideias de pequenos projetos para o ensino da Física em uma ONG que deseja a progressão escolar e pessoal de seus aprendizes, fazendo com que os conteúdos tenham mais sentido, possibilitando-lhes fazerem conexão com anteriores e agregando novos conhecimentos. Ao mesmo tempo, estimulando a iniciativa, o trabalho em equipe, a proatividade, a troca de conhecimentos, a autonomia, a consciência, a capacidade de crítica para que eles alcancem outras possibilidades de futuro. E, também, ampliando para outros possíveis locais de aprendizado.

1.2 BASE TEÓRICA

Permeando suas principais obras, Freire (2004, 2005b) desponta com ideias interessantes para a melhoria do ensino-aprendizagem, principalmente quando se relaciona o âmbito educacional com o social.

Para ele, é imprescindível romper com a educação bancária, onde um aprende e o outro ensina, com o educador sendo o sujeito e o educando, o receptor dos conteúdos. Esta condição deve ser superada e as instituições de apoio extraescolar precisam estar atentas a isso para tornarem reais seus objetivos. Este pedagogo aconselha, então, a tratar a educação como um movimento dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer, fomentando a curiosidade e a busca por respostas para tentar transformar a realidade deles. Por isto, propõe uma educação que busque promover caminhos para que o próprio aprendiz construa o seu conhecimento, o que é oposto à educação bancária.

A ideia de Paulo Freire é de uma educação problematizadora e humanizadora, que considera educador e educando como sujeitos na prática educativa, que dura a vida toda. O processo de formação permanente e dialética entre teoria e prática traz autonomia, mas, para isto, precisa extrapolar a sala de aula e não se restringir apenas ao ensino-aprendizagem de conteúdos. Os estudantes necessitam aprender a pensar por si e a realizar as atividades acadêmicas, profissionais ou pessoais de forma consciente e ativa. Assim, o foco na libertação dos oprimidos possibilita o ser autônomo e o compromisso com a transformação da realidade a que são submetidos (FREIRE, 2004, 2005b), capacitando o educando a se indignar contra as formas de dominação e a buscar de dentro de si o protagonismo de sua própria história. Afinal, mesmo que se esteja submetido a certas condições, ninguém é determinado a permanecer nelas.

Uma educação para a autonomia deve, para tanto, fundir o ensino e a pesquisa. Isso executado da seguinte maneira: conhecendo-se uma novidade, trabalhando-se em cima dela, analisando-a de forma crítica, desenvolvendo-a, tendo-se novas perguntas e indo atrás de suas respostas. É um ciclo contínuo. Por esta razão, é relevante que os estudantes se conscientizem de que são seres inacabados e que são capazes de saber o que ainda não sabem e de aperfeiçoar o que já sabem, sendo necessária uma formação contínua. Um ser consciente que está neste processo não irá parar de buscar o futuro com esperança, sonhar com a transformação e com a construção de um mundo onde possa se realizar.

Ademais, nas relações de dominação, diálogo e amor estão ausentes, pois demonstram a ação de quem quer manter a opressão. Na concepção freireana, acompanhar os aprendizes

enquanto constroem seus saberes faz da educação um alicerce para formá-los, e não apenas treiná-los, tendo a comunicação entre o educador e o educando como parte essencial, ambos como sujeitos no compartilhar de saberes.

Não há sentido, no entanto, um educador querer o pensamento autônomo de seus discentes se a sua prática é antidialógica e bancária. O testemunho profissional é extremamente importante em uma educação que vise à autonomia, mesmo que seja em ambiente não formal. Para o educador não ser autoritário e conseguir ver seus educandos como seres autônomos, é muito importante uma reflexão crítica acerca de si, além de saber escutar e buscar o equilíbrio entre autoridade e liberdade. Ao executar sua prática com ética e bom senso, o educador desenvolve a compreensão, o amor e a alegria ao ensinar, reconhecendo que, de fato, a educação é uma forma de intervenção no mundo. Dessa forma, o estudante aprende e o educador cumpre seu papel com mais responsabilidade, não esquecendo de manter conectado o trio docência, discência e pesquisa, pois a inquietação do discente envolve e estimula o docente a sempre buscar mais conhecimento para conseguir atender às suas necessidades.

Por fim, os processos de aprendizagem têm como centro o pensamento do homem sobre a sua realidade e a sua ação sobre ela. Esta tomada de consciência crítica é que permitirá a conquista do ser autônomo, problematizando a realidade, pois uma educação desconectada da realidade irá apenas domesticar os envolvidos. Para atingir essa educação dialógica, transformadora e problematizadora, há de se unir ação e reflexão, desafiando os estudantes à busca por respostas, mediatizados pela sua própria realidade. Com os dados obtidos após as investigações feitas, é importante realizar um estudo interdisciplinar, com a apresentação de um projeto de um determinado tema que servirá de subsídio à formação dos educadores-educandos. O diálogo na busca e opção pelos conteúdos e métodos entra como parte fundamental, assim como o respeito à autonomia dos educandos e do educador, com uma consciência crítica. Após, sugere-se aos educandos a confecção de materiais didáticos (textos, experiências, slides, filmes, fotos) que são explicados pelo educando e que promovam o surgimento de uma nova percepção da questão tratada, como, também, o desenvolvimento de um novo conhecimento.

1.3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

Para cumprir os fundamentos teóricos deste texto, o ensino renovado proposto por Frota-Pessoa et al (1975) encaixa-se de forma muito adequada e consistente.

Neste processo de construção de um novo ensino, que pode também ser aplicado nas esferas de ensino não regulares, o educador precisa tornar essencial a manutenção da motivação, a descoberta das vocações e a compreensão dos princípios básicos dos conteúdos. O objetivo é auxiliar mais enfaticamente na formação dos educandos e tornar mais eficientes suas vidas individuais e sociais.

Um dos grandes problemas do método tradicional é que o que parece fácil para o educador nem sempre é para os educandos, sucedendo-se a chamada degradação do conhecimento – transferência do que está no caderno para a memória, momento em que podem perceber que nem tudo o que está registrado faz sentido (FROTA-PESSOA et al., 1975). Por isso, decoram, mesmo sem entender, e, quando tentam transferir para a prova o que está em sua memória, podem intuir que não atingiram o conhecimento devido. Neste enredo, o professor que tem a verdadeira compreensão da sua missão frustra-se ao ver informações desconectadas nas avaliações e pensa que os estudantes não merecem o seu esforço ou que não têm interesse em aprender. Em contrapartida, os alunos agem com o foco apenas de serem aprovados. O problema, de fato, é o sistema. O ensino tradicional puro é nocivo ao empenho do professor, à mensagem a ser transmitida e à mente do aluno que precisa crescer cognitivamente.

Na busca de atenuar esta degradação do conhecimento, a sugestão do ensino renovado (FROTA-PESSOA et al., 1975) é:

- permitir que o aluno construa os conceitos não com base apenas no que o professor fala;
- evitar o acúmulo de ideias guardadas de forma desconectada;
- buscar o enriquecimento dos conhecimentos que tornem os alunos mais competentes na vida;
- unir a mente escolar à mente da vida;
- formar, não apenas informar, desenvolvendo a curiosidade, a associação de ideias, a objetividade e o poder de análise;
- ensinar não apenas para que os alunos saibam como são as coisas, mas para que aprendam a pensar e a usar habilmente as informações que possuem em busca de soluções

para todas as áreas da vida.

Esta nova proposta, então, obtém-se quando os princípios são parte da resolução de problemas e quando o lado intelectual complementa-se com o emocional. Por isto, deve basear-se no que é relevante para o aluno, para que ele aprenda a atuar de forma sábia em situações concretas, formando sua própria filosofia de vida e compreendendo o universo. Assim, para ter esta aprendizagem de melhor qualidade, é eficaz confrontá-los com questões que os interessem genuinamente e torná-los participantes ativos e orientados na solução, fazendo-se favorável o trabalho com projetos, para chamar a atenção aos conteúdos de Física e suas relações com o cotidiano.

A metodologia com projetos ajuda a consolidar o ensino renovado, pois nela as relações entre os agentes da aprendizagem (educadores, estudantes, conteúdos e materiais) são ativas e se resolvem consultando fontes, pensando, interagindo com os colegas, fazendo experimentos, desenvolvendo materiais, apresentando as soluções e ampliando indagações. As discussões substituem as aulas expositivas. O professor é um facilitador. O caderno é utilizado para registrar as ações, os resultados e as conclusões, e não só para decorar ou estudar. As atividades práticas são planejadas e desenvolvidas pelos aprendizes, sob orientação do professor, para desvendar o que querem saber, tornando-os mais atuantes e eficientes na aquisição, no aumento e no uso do conhecimento, com uma aprendizagem mais funcional e genuína. A tônica é desenvolver neles autonomia, organização, iniciativa, criatividade, interação, desenvoltura, conexões entre diferentes saberes e entre aplicações práticas nos diversos âmbitos da vida, que saber mais seja a motivação real para que galguem desafios maiores em busca de um crescimento total como indivíduo. Do professor, exigem-se níveis de conhecimento e dedicação maiores, pois precisa de familiaridade com a matéria para aproveitar bem as discussões, auxiliar no andamento dos projetos, manter vivo o interesse do aluno e canalizar bem as atividades. O ideal é que não se imponha autoritariamente, mas conquiste o respeito através da dedicação à sua missão e pela amizade, e que o apoio que oferece seja capaz de colocá-los para explorarem o universo e irem construindo seus próprios conceitos em consonância aos corretos, confrontando-os com problemas que estejam ao seu alcance e que sejam do seu interesse.

A seguir serão apresentadas algumas atividades em ordem crescente de interação e de ação dos aprendizes enquanto aprimoram seus conhecimentos em Física no auxílio à progressão estudantil.

1.4 O PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ

O Programa Adolescente Aprendiz (BRASIL, 1943, 1990, 2000, 2005; CONANDA, 2001; SIT, 2001, 2009) pertence à ONG denominada Movimento pelos Direitos da Criança e do Adolescente (MDCA) e atende, desde 2003, a mais de setenta adolescentes residentes em Porto Alegre. Os participantes têm de 14 anos completos a 18 anos incompletos e cursam da 7ª série (8º ano) do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. Os candidatos se cadastram na ONG e são selecionados priorizando o maior grau de vulnerabilidade social. Os favorecidos provêm de famílias com rendas inferiores a meio salário mínimo per capita, que foram encaminhados por Conselho Tutelar, órgão de assistência social ou escola pública parceira. São consideradas pessoas com grandes dificuldades pessoais, de aprendizagem ou de relacionamento social e que precisam de um suporte para superá-las. Um dos seus objetivos é que os beneficiados passem a ter uma nova visão de mundo iniciada, em prol de um desenvolvimento mais integral da personalidade e da cidadania, fortalecendo as suas perspectivas quanto a um futuro melhor. Portanto, a missão dessa organização é trabalhar em prol da efetivação dos direitos dos adolescentes, enfatizando a educação, a profissionalização e a convivência social, interagindo com as famílias e com as escolas, buscando evitar a evasão escolar e a reprovação e fortalecendo o núcleo social e pessoal.

As vagas no programa são limitadas pelas instituições parceiras, como: Banco do Brasil, Infraero, Serpro, Navegação Guarita, Borealis, Jardim da Paz, entre outras. Os adolescentes recebem remuneração, vale-alimentação e vale-transporte de acordo com cada instituição e trabalham conforme os artigos 402 a 441 da Consolidação das Leis Trabalhistas (BRASIL, 1943). Possuem um contrato de trabalho especial e com prazo determinado de até dois anos, o qual deve contemplar uma formação técnico-profissional. Para isto, os adolescentes estudam em um turno e, no outro, trabalham nos estabelecimentos. São liberados do trabalho às quintas-feiras para participar da parte teórica do seu contrato com as aulas no MDCA. Pelo mesmo motivo, precisam ir aos sábados de manhã. O adolescente termina o seu contrato se: ele pedir; completar 18 anos; não tiver desempenho adequado; ou tiver falta disciplinar grave, tanto na instituição parceira quanto na ONG. Quando terminar o contrato dentro do prazo estipulado, além de ter participado de aulas de reforço para o seu aprimoramento escolar, ele recebe um certificado de Curso Técnico-Profissionalizante de Auxiliar de Escritório.

As atividades teóricas do PAA são desenvolvidas nas disciplinas de Cidadania, Práticas de Escritório, Português, Matemática, Espanhol, Inglês, Química e Física, às quintas-feiras, pela

manhã ou pela tarde, e aos sábados pela manhã na sede do MDCA, no bairro Partenon, em Porto Alegre - RS.

2 APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

2.1 ATIVIDADE SOBRE UM FILME

Inicialmente, sugere-se a projeção de um filme que motive discussões tanto sobre as expectativas de vida dos adolescentes quanto de questões científicas. Como exemplificação, indica-se a obra *Sonhos no Gelo*, lançado pela Walt Disney em 2005. Esse filme conta a história de uma estudante, que é muito inteligente e dedicada aos estudos e a quem o professor de ciências recomenda que faça um projeto para tentar ingressar em Harvard. Para isto, a menina começa a observar e, posteriormente, a participar de treinos de patinação no gelo para preparar e executar seu projeto. Durante este processo, por meio de seus conhecimentos físicos, ela auxilia outras patinadoras a melhorarem suas performances e também começa a treinar, apaixonando-se pela patinação e pela aplicação de suas noções de Física a este esporte.

Este filme é bastante interessante, pois mostra algumas aplicações da Física e demonstra como se pode trabalhar em um projeto. Sua duração é de 98min.

2.1.1 PRIMEIRO PASSO

Após a projeção do filme, trabalham-se algumas questões que tratam da importância da Física e de suas relações com o cotidiano. As respostas servem de verificação quanto ao grau de envolvimento percebido da Física com a realidade apresentada no filme.

Por exemplo:

1. Você sabe qual é a sua vocação? Ela tem alguma relação com a Física ou acredita que poderá ter?
2. Quando o professor sugeriu que Casey fizesse um projeto pessoal, ela achou estranho. Ao comentar com sua amiga, ela perguntou: a ciência não é algo impessoal e baseada em fatos? O que você pensa sobre isto?
3. Você também crê que o segredo do estudo da natureza é usar os olhos, como a mãe de Casey falou? Justifique.
4. Há algo em sua vida que você percebe a Física, seja na vizinhança, no trabalho, na prática de algum esporte? Especifique, se tiver.
5. Você concorda com a estudante de Harvard que a Física arrasa? Por quê?

6. Qual foi a principal lição relacionada à Física que você obteve vendo o filme?
7. Você já aplicou seu conhecimento físico alguma vez para benefício próprio ou de outrem? Relate.

2.1.2 SEGUNDO PASSO

Discutem-se as respostas oralmente com a turma para uma percepção geral quanto às relações entre a Física e o filme.

2.2 ATIVIDADE UTILIZANDO JORNAIS

No intuito de perceber a capacidade que os estudantes possuem em relacionar a Física com a realidade, entregam-se individualmente, ou em duplas, jornais para os aprendizes identificarem notícias ou propagandas que se relacionem com a Física.

2.2.1 PRIMEIRO PASSO

Selecionam-se notícias ou propagandas e registram-se as considerações sobre as relações percebidas com a Física, em uma folha ou em um cartaz, justificando suas escolhas.

2.2.2 SEGUNDO PASSO

Apresenta-se, explicando para os outros colegas, o que encontraram, para que todos possam ver a Física de forma mais ampla, de acordo com as trocas de percepções.

A seguir, apresenta-se um exemplo de como uma estudante finalizou esse passo.

O SIMPLES FATO DE CHUPAR O CHIMARRÃO
 TEM UMA EXPLICAÇÃO FÍSICA.
 PARA QUE A ÁGUA CHEGUE NA BOCA AO CHUPARLA ~~ÁGUA~~
 SE DIMINUI A PRESSÃO DE DENTRO DA BOMBA PARA QUE
 POSSA BASSAR A ÁGUA.



2.3 ATIVIDADE SOBRE A COPA DO MUNDO

Buscando-se aprimorar as capacidades de perceber a Física no cotidiano, de ampliar o interesse por ela e de envolver, de forma mais dinâmica, os aprendizes através de pequenos projetos, sugere-se uma atividade baseada na Ciência aplicada à Copa do Mundo. Esta escolha se deve por ser um evento mundialmente conhecido e, em especial no Brasil, pelo fato do futebol ser uma paixão nacional. Considerou-se a Copa do Mundo da África do Sul como a referência para essa atividade, trabalhando-se a partir de alguns questionamentos e pesquisas.

2.3.1 PRIMEIRO PASSO

Separa-se a turma em duplas ou trios para começarem a executar os pequenos projetos. Cada grupo seleciona um tema que seja mais próximo ao seu interesse, o qual terá questões associadas.

Apresentam-se, a seguir, dez tópicos relacionados à Ciência nela envolvida que servem de sugestões para os trabalhos.

1. A ajuda do atrito:
 - a) O que é o atrito e quais os tipos existentes?
 - b) De quem é a lei da ação e reação, o que ela diz, como o atrito faz as pessoas correrem ou caminharem, e como seria se não houvesse atrito no mundo?
 - c) Quais são as outras leis dele?
 - d) A partir destes conhecimentos, explique como é o par ação e reação quando um jogador chuta a bola.
 - e) Faça uma experiência que exemplifique ação e reação.

2. *Doping*, tô fora:
 - a) Quais são os tipos de substâncias dopantes proibidas?
 - b) Por que as anfetaminas são consideradas doping e que tipo de dopante elas são?
 - c) Por que a morfina é considerada doping e que tipo de dopante ela é?
 - d) Por que os anabolizantes são proibidos?
 - e) Por que o exame antidoping é feito pela urina e como ele é feito?

3. A Física mostrando erros nas competições:
 - a) Como o tempo de reação pode ajudar ou prejudicar um atleta? O que é este tempo?
 - b) Determine e demonstre o tempo de reação de cada um do seu grupo, em termos de audição e de visão.
 - c) Qual é a relação entre a aceleração gravitacional g em um lugar alto e em um mais baixo? Qual a diferença do g na superfície da Terra?
 - d) Um atleta que jogar em um local de grande altitude será beneficiado? O que ocorre em um lugar com baixa latitude e grande altitude com relação à gravidade? Por que há a gravidade?

4. A bola mudando de trajetória - efeito Magnus
 - a) Assopre entre duas tiras de papel relate o observado.
 - b) Assopre também sobre apenas um pedaço de papel e relate o observado.
 - b) Explique o que acontece nessas experiências e por quê.
 - c) Como a bola de futebol relaciona-se com essas experiências? O que é, afinal, o efeito Magnus?
 - d) Consiga um vídeo demonstrativo deste efeito.

5. Fuso horário e clima da Copa

- a) Qual a diferença de horas de Porto Alegre até África do Sul?
- b) Por que há essa diferença de tempo? Explique utilizando uma bola de isopor e uma luminária essa diferença.
- c) Como é o clima na África do Sul? Qual é a estação atual lá?
- d) Use a bola de isopor e a luminária para explicar as estações do ano. Por que elas existem e quando cada uma ocorre em cada hemisfério? Explique também o que é solstício e equinócio, quais os seus nomes e quando eles ocorrem em cada hemisfério.

6. Velocidade e Aceleração da bola

- a) Como se calcula a velocidade média de um chute? Quais as unidades de medida possíveis e como elas se relacionam? Crie alguma experiência para calcular a velocidade de algo.
- b) O que é aceleração? Quais as suas unidades? Demonstre alguma experiência que apareça aceleração.
- c) Qual o nome do movimento cuja velocidade mantém-se constante? Neste movimento o que acontece com a aceleração?
- d) Qual o nome do movimento cuja aceleração mantém-se constante? Neste movimento o que acontece com a velocidade?
- e) O que ignoramos nos cálculos de velocidade do chute da bola, por exemplo?

7. Frio, Suor, Calor e Caloria

- a) Resuma e explique por que os jogadores suam, tratando de cada um dos processos de transmissão de energia sob forma de calor também.
- b) Por que um edredom auxilia no processo de sudorese.
- c) Qual processo de transmissão do calor faz o termômetro marcar a temperatura?
- d) Qual processo de transmissão do calor faz a água ficar aquecida?
- e) Faça uma experiência de cada um dos processos de transmissão do calor.
- f) Relate as três escalas de temperatura e as relações entre elas, demonstrando a quanto equivale 40°C em cada uma.

8. A bola girando

- a) Supondo que a bola de futebol execute um movimento circular uniforme, pesquise e explique o que é velocidade angular, velocidade escalar/linear ou tangencial, aceleração

centrípeta, período e frequência, bem como suas relações e unidades.

b) Supondo que a bola girou em torno de si 40 vezes em 4 segundos até atingir a rede, determine a velocidade angular da bola; o período da bola; a frequência da bola; em qual parte da bola a velocidade linear é maior - perto do centro ou na borda;

c) Dois torcedores fanáticos se abraçaram e começaram a girar alucinadamente em torno de um mesmo eixo, que era a bandeira do seu país que estava colocada no chão. Se a velocidade angular deles era de 2π rad/s e se a distância deles ao centro (ou seja, o raio) era de 2 m, qual é o valor da velocidade linear deles? E da aceleração centrípeta?

9. Formas de geração de energia para iluminar o campo de futebol

a) Pesquise as diferentes formas de geração de energia elétrica: hidrelétrica, termoelétrica, nuclear, geotérmica, solar, biomassa, oceânica/ondas do mar/marés, eólica. Explique cada uma brevemente, dizendo seus benefícios e malefícios.

b) Qual o princípio básico que transforma essas diferentes energias em energia elétrica? Enuncie e explique este princípio.

c) Como essa energia é transmitida a locais tão distantes?

d) Quais as usinas existentes no Brasil? Existe alguma que foi construída nesse ano ou que está em construção em nosso país (principalmente em virtude da Copa)?

10. Energia na mecânica

a) Quando o goleiro chuta a bola, quais as formas de energia que aparecem?

b) Explique cada uma das energias abordadas na mecânica: cinética, potencial gravitacional, potencial elástica e mecânica. Dê as unidades e as relações matemáticas.

c) Faça um exemplo de cada uma dessas energias, calculando o seu valor.

d) Por que quando a bola atinge a altura máxima sua energia cinética não é nula? Isso supondo que a bola foi chutada pelo goleiro em direção ao centro do campo.

2.3.2 SEGUNDO PASSO

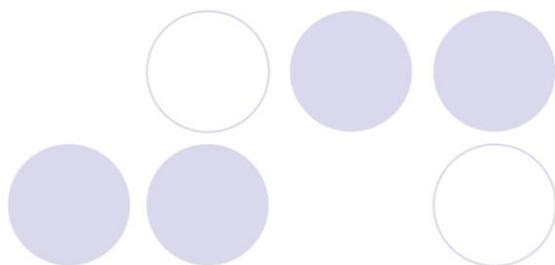
Pesquisam-se, na internet ou em livros de Física, as respostas às questões associadas, tendo o professor como um mediador, e prepara-se a forma de apresentação do pequeno projeto ao grande grupo. Sugere-se que os estudantes exponham seus trabalhos de forma dinâmica por, no máximo, 15min.

2.3.3 TERCEIRO PASSO

Apresentam-se, por meio de slides, cartazes ou vídeos, os comentários acerca do tema escolhido para o restante da turma. No final de cada apresentação, oportuniza-se a realização de perguntas por parte dos ouvintes, tanto estudantes quanto professor.

Abaixo, segue um exemplo de uma apresentação realizada em slides sobre o tema do Efeito Magnus. Também foi feito o experimento mencionado no slide e apresentado o vídeo bastante conhecido do chute em curva num gol do jogador Roberto Carlos.

Efeito Magnus



● Conceito Geral:

- Em diferentes pontos de uma corrente uniforme, se o fluido movimentar-se com velocidades diferentes, nos pontos de maior velocidade observa-se a menor pressão e vice-versa.
- Portanto: $P = \frac{1}{V}$
 - Quanto mais velocidade, menos pressão;
 - Quanto menos velocidade, mais pressão.
- Em outras palavras, o Efeito Magnus ocorre pela diferença de pressão do ar.



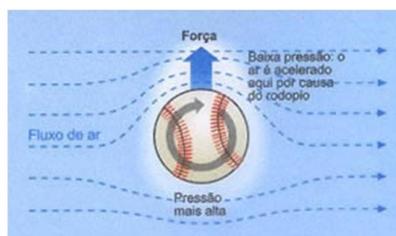
EXPERIMENTO:

- É possível perceber esse fenômeno ao posicionar duas tiras de papel e assoprá-las. O normal seria que elas se afastassem uma da outra, porém, elas se aproximam.
- Isso ocorre porque o ar que sai da boca tem velocidade maior do que a velocidade do ar atmosférico, portanto o ar que sai da boca tem menos pressão do que o ar atmosférico. Isso faz com que o ar atmosférico "empurre" as tiras de papel para "dentro" ou as aproxime, conforme mostrado no desenho abaixo:



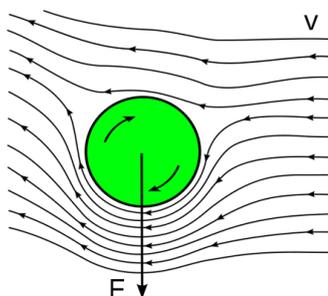
● No Futebol:

- O efeito depende da velocidade de rotação da bola e também da quantidade de ar que a bola arrasta quando gira. Quanto menos lisa for a bola, mais ar ela arrasta e maior é o efeito.





- Quando uma bola é chutada, ela se move no ar e arrasta consigo um pouco de ar. No local onde a bola e o ar se movimentam na mesma direção, a velocidade é maior e a pressão é menor. Já no outro extremo, aonde o ar se move contrário à bola, a velocidade é menor e a pressão é maior. Isso faz com que a bola desvie seu caminho normal, produzindo o Efeito Magnus.



2.3.4 QUARTO PASSO

Finalizando-se as apresentações de todos, indica-se a realização de um questionário com uma pergunta relativa a cada apresentação para todos responderem e entregarem. Esta atividade serve para que se possa avaliar o que foi sendo assimilado por eles de cada tema abordado.

Abaixo, é apresentado um exemplo de um trabalho respondido por uma dupla sobre quatro apresentações realizadas em uma turma da ONG. O que está em itálico corresponde às respostas dos educandos.

1. Por que o exame antidoping é feito pela urina? Como ele é feito?

Porque na urina são excretadas todas as substâncias tóxicas. O atleta precisa estar acompanhado por um fiscal, com a camisa levantada e urinar visivelmente.

2. No efeito Magnus, qual é a relação entre a velocidade e a pressão do ar? E o que é este efeito?

Quanto mais velocidade, menos pressão. O efeito Magnus é o fenômeno em que a rotação de um objeto altera sua trajetória em um fluido.

3. Escolha uma das formas de propagação de calor exemplificadas e explique-a.

Convecção acontece nos fluidos pela movimentação de massas. A mais densa fica embaixo, por ser mais pesada e fria, e a menos densa sobe, por ser mais leve e quente. O movimento gera correntes de convecção que acabam por aquecer o fluido por inteiro.

4. Quando é cobrado o tiro de meta ou o escanteio e a bola sobe e anda para frente, quais as formas de energia associadas? Por quê?

Energia cinética e potencial gravitacional, pois tem movimento e altura.

2.4 ATIVIDADE COM FOCO EM TEMAS GERAIS DA FÍSICA

Considerando alguns tópicos gerais da Física, o objetivo desta atividade é trabalhar de forma mais focada, independente, autônoma, envolvente e criativa com pequenos projetos, partindo de assuntos que venham do interesse dos estudantes e que tenham conexão com suas realidades ou façam parte de suas curiosidades. Os assuntos partem dos educandos e o professor auxilia nas dúvidas e encaminhamentos às respostas. Por isso, num primeiro momento, apresentam-se as principais áreas de estudo da Física no Ensino Básico, explicando um pouco de cada, para que a turma escolha uma delas como o tema geral dos projetos a serem desenvolvidos: Mecânica, Hidrostática, Hidrodinâmica, Calor, Luz, Ondas, Eletrostática, Eletrodinâmica, Magnetismo, Eletromagnetismo.

Em uma aplicação dessa proposta com participantes do Programa Adolescente Aprendiz, foram selecionadas as áreas Calor e Luz, conforme descrição abaixo.

2.4.1 CALOR

Separa-se a turma em duplas ou trios para pensarem e discutirem, entre si, algo que for de interesse comum, focando no tema geral da Física “Calor”. Os aprendizes devem escolher alguma pergunta, alguma curiosidade ou algum fenômeno instigante que queiram desmistificar. Sugere-se que cada grupo formule uma questão que comece com "por que" ou "como", a qual servirá de título do pequeno projeto produzido. Cada pequeno grupo deve informar ao professor, junto com a pergunta-foco, o que motivou a sua escolha. Da mesma forma, deve pensar em um produto final a ser apresentado: um cartaz, uma maquete, um esquema explicativo... Ademais, que pense em um assunto que possa ser apresentado em, no máximo, 15min, interagindo com o educador quanto à viabilidade de sua escolha. Também que considere que terão que responder às indagações do grande grupo depois de finalizada a exposição do seu pequeno projeto, o qual deve ter algum produto final produzido totalmente por eles.

2.4.1.1 PRIMEIRO PASSO

Depois de escolhidas as questões dos pequenos projetos, o professor entrega algumas perguntas para cada grupo sobre conceitos e experiências pertinentes ao que pretendem desenvolver, como forma de fornecer fundamentos na busca da resposta a cada pergunta-foco da atividade.

Segue um exemplo executado nesta prática na ONG. O que está sublinhado equivale aos títulos dos projetos e o que não está, equivale às perguntas indicadas pelo professor.

1. Como funciona o forno de micro-ondas?
 - a. O que são micro-ondas?
 - b. O que é o magnetron?
 - c. Como ele aquece a comida?
 - d. Quais as diferenças e semelhanças entre os diferentes tipos de fornos de aquecimento (micro-ondas, elétrico, infravermelho)?

2. Como funciona o motor?
 - a. O que é combustão interna?
 - b. Como são os quatro tempos do motor?
 - c. Qual a relação do funcionamento do motor com a segunda lei da Termodinâmica?
 - d. Quais as diferenças e semelhanças entre os diferentes tipos de motores e seus combustíveis?

3. Como funciona o termostato?
 - a. Por que os corpos se dilatam?
 - b. O que é a lâmina bimetálica?
 - c. Para que serve o termostato?
 - d. Quais os materiais mais utilizados na sua construção e por quê?

2.4.1.2 SEGUNDO PASSO

Pesquisam-se, na internet ou em livros de Física, as respostas aos questionamentos do professor e aos seus próprios. O professor media o conhecimento, dialogando com os pequenos grupos. Pede-se que os pequenos grupos interajam e informem ao professor quais

materiais necessitam na confecção de seus produtos finais dos pequenos projetos e comecem a organizar suas apresentações.

2.4.1.3 TERCEIRO PASSO

Termina-se de preparar o produto final e a forma de apresentação, resolvem-se as últimas dúvidas e apresentam-se os pequenos projetos ao restante do grupo, indicando a motivação pela escolha do tema, as respostas finais e as relações envolvidas nelas com os conteúdos de Física.

Observe um exemplo apresentado sobre o termostato. O que está em itálico foram palavras ditas pelos aprendizes. As perguntas foram feitas pelos colegas ouvintes. O professor precisa estar atento e ter base suficiente para conseguir responder a itens não contemplados na apresentação, mas que tenham correlação com o assunto para tecer comentários pertinentes e relevantes.

Como funciona o termostato?

Motivação: *Aprendemos no colégio que muitos aparelhos tinham isso e que funcionava com dilatação, mas a gente queria saber melhor como que é.*

Material: Cartolina ou papel cartaz.

O nosso trabalho, o que a gente vai apresentar é sobre o termostato. Termostato é um dispositivo utilizado par manter estabilizada a temperatura de um determinado sistema através da regulação automática. Tipo assim, o termostato, por exemplo, o ar condicionado tem um termostato, e ele não permite que o sistema superaqueça e leve o produto a estragar. Tem de vários tipos: o mecânico, tipo este, que tem uma peça que quando ela aquece, assim, é que depende do coeficiente de dilatação. Essa peça dilata e é uma chapa com dois metais, com um coeficiente menor que o outro, então ela vai ir pro lado e cortar o circuito. Tem o digital, que tem nas geladeiras que tem cerveja, sempre tem um desse, vocês já devem ter visto, que vai regulando a temperatura e não permite que ela passe do que for selecionado e também não permite que superaqueça o sistema. E tem o pneumático, que é com pressão. A temperatura vai aumentando, fazendo diferença de pressão e essa pressão tem a ver com um ar que se expande e se contrai com a temperatura, e daí não permite também que superaqueça por meio de controle da pressão do ar, quando chega numa pressão determinada, ele para.

Em usos residenciais, então, tem nos ar condicionado, aquecedores, ferros, refrigeradores. No uso industrial, em todas as máquinas que precisam de um certo cuidado com sua temperatura. Nos carros também tem, nos sistemas que são hidráulicos e nos ar condicionados. Na pecuária, também, nas chocadeiras automáticas. Imagina, tipo assim, né, é uma chocadeira que choca milhares de ovos, não a galinha que choca cada um, então, precisam controlar a temperatura também, até nisso tem termostato!

Perguntas dos ouvintes:

- Qual material que eles mais usam?

Cobre e estanho. Daí, o estanho tem um coeficiente maior do que o cobre.

- O que é esse tal de coeficiente?

Ah, não falei, né, é tipo uma característica de cada material que vai dizer o quanto ele vai se dilatar quando a temperatura muda. No caso, como o estanho tem mais, ele dilata mais e empurra o cobre. Daí, quando esfria, ele se contrai mais e puxa o cobre.

- E com funciona aqueles termostatos de aquário?

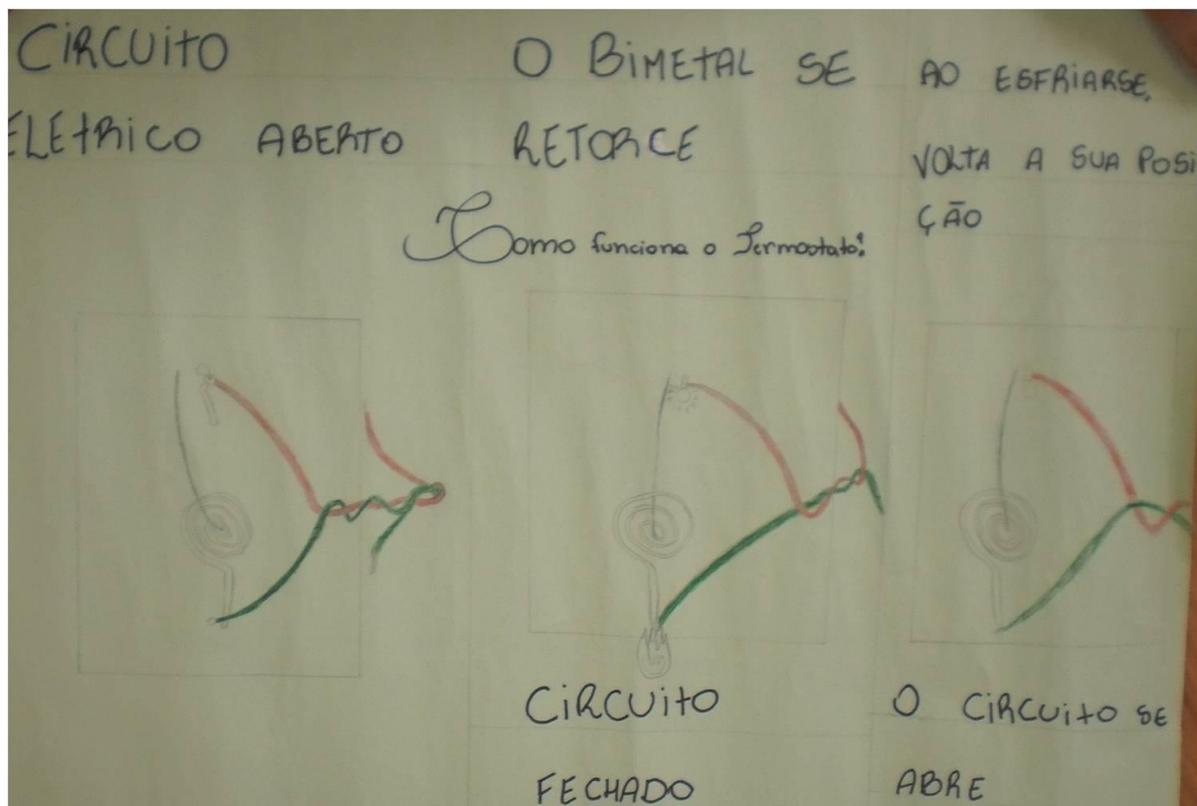
Não sei... Não sei como é...

- Tem umas areiazinhas dentro e aquilo ali vai regulando a temperatura, pra não ficar muito quente...

Não sei...

Minha contribuição: Só sei que o termostato fica acoplado ao aquecedor da água, mas com areia também nunca vi ou ouvi falar... A função é a mesma, é bem o que elas desenharam ali no cartaz. Mas, de repente, pode ser porque o calor específico da areia é baixo e, daí, ela muda a temperatura muito fácil, ela não segura muito bem o calor, sabe, e, daí, só se usaram isso pra regular a temperatura do aquário, mas não tenho certeza também, podemos pesquisar e ir atrás disso nos próximos encontros.

Produto final:



2.4.1.4 QUARTO PASSO

Terminadas as apresentações, solicita-se que respondam a pergunta-título de cada projeto em uma folha para entregar, sem consultas, apenas considerando o que ouviram e apreenderam. Esta avaliação serve para a verificação do quão foi eficiente o interesse pelas perguntas feitas e apresentadas e também a compreensão delas.

Abaixo, um exemplo das respostas obtidas. O que está em *itálico* são as respostas dos aprendizes frente às perguntas geradoras dos pequenos projetos de toda a turma.

1) Como funciona o micro-ondas?

As ondas eletromagnéticas são refletidas várias vezes dentro do aparelho, aquecendo o que encosta. O magnetron que faz essas ondas aparecerem e esquentarem o que tem água e gordura.

2) Como funciona o motor?

Explosão, exaustão, compressão e admissão, através desses quatro etapas. É o ciclo de Otto, em que a mistura do combustível e o ar entra, a admissão, daí comprime, a compressão,

depois uma faísca acontece que daí gera a explosão e diminui a pressão e vai pra exaustão, saindo pelo escapamento.

3) Como funciona o termostato?

Sistema mecânico, digital e pneumático que impede o superaquecimento pela dilatação dos metais.

2.4.2 LUZ

Separa-se a turma em duplas ou trios para pensarem e discutirem, entre si, algo que for de interesse comum, focando no tema geral da Física “Luz”. Os aprendizes devem escolher alguma pergunta, alguma curiosidade ou algum fenômeno instigante que queiram desmistificar. Sugere-se que cada grupo formule uma questão que comece com "por que" ou "como", a qual servirá de título do pequeno projeto produzido. Cada pequeno grupo deve informar ao professor, junto com a pergunta-foco, o que motivou a sua escolha. Da mesma forma, deve pensar em um produto final a ser apresentado: um cartaz, uma maquete, um esquema explicativo... Ademais, que pense em um assunto que possa ser apresentado em, no máximo, 15min, interagindo com o educador quanto à viabilidade de sua escolha. Também que considere que terão que responder às indagações do grande grupo depois de finalizada a exposição do seu pequeno projeto, o qual deve ter algum produto final produzido totalmente por eles.

2.4.2.1 PRIMEIRO PASSO

Depois de escolhidas as questões dos pequenos projetos, o professor entrega algumas perguntas para cada grupo sobre conceitos e experiências pertinentes ao que pretendem desenvolver, como forma de fornecer fundamentos na busca da resposta a cada pergunta-foco da atividade.

Segue um exemplo executado nesta prática na ONG. O que está sublinhado equivale aos títulos dos projetos e o que não está, equivale às perguntas indicadas pelo professor.

1. Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?
 - a. O que é pixel?
 - b. O que é RGB?
 - c. Como as cores são formadas por meio dos pixels e RGB nas telas?
 - d. Quais as diferenças e semelhanças da formação das imagens nas telas dos celulares, nas diferentes telas de televisões (LED, LCD, plasma) e nos nossos olhos?

2. Por que a Lua fica vermelha?
 - a. Em que momentos se enxerga a Lua vermelha?
 - b. O que são ondas eletromagnéticas?
 - c. O que é comprimento de onda e frequência e como isto afeta as cores que se veem aqui na Terra?
 - d. Por que a Lua não fica sempre avermelhada em todo seu percurso observado?

3. Como se forma o arco-íris?
 - a. O que é reflexão, refração e dispersão da luz?
 - b. Quais condições são necessárias para que apareça o arco-íris?
 - c. Como se forma o arco-íris duplo?
 - d. Por que o formato é um arco?

4. Como acontecem as miragens?
 - a. O que é reflexão da luz e o que é preciso para que ela ocorra?
 - b. O que é refração da luz e o que é preciso para que ela ocorra?
 - c. O que é reflexão total da luz e o que é preciso para que ela ocorra?
 - d. Descreva os dois tipos possíveis de miragens.

2.4.2.2 SEGUNDO PASSO

Pesquisam-se, na internet ou em livros de Física, as respostas aos questionamentos do professor e aos seus próprios. O professor media o conhecimento, dialogando com os pequenos grupos. Pede-se que os pequenos grupos interajam e informem ao professor quais materiais necessitam na confecção de seus produtos finais dos pequenos projetos e comecem a organizar suas apresentações.

2.4.2.3 TERCEIRO PASSO

Termina-se de preparar o produto final e a forma de apresentação, resolvem-se as últimas dúvidas e apresentam-se os pequenos projetos ao restante do grupo, indicando a motivação pela escolha do tema, as respostas finais e as relações envolvidas nelas com os conteúdos de Física.

Observe um exemplo apresentado sobre a formação de imagens em telas. O que está em itálico foram palavras ditas pelos aprendizes. As perguntas foram feitas pelos colegas ouvintes. Nesse exemplo, eles realizaram uma experiência como produto final sugerida pelo professor.

Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

Motivação: *Curiosidade geral, já que usamos muito o celular, por exemplo.*

Material: Três lâmpadas iguais, três luminárias, extensão com T, uma folha de papel celofane vermelha, uma azul e uma verde.

Nosso trabalho é sobre como funciona a imagem no celular, TV, essas coisas. Pra começar, vou explicar o que é RGB. Na real, RGB é uma sigla de três coisas: Red, Green e Blue, que no, caso, seria, vermelho, verde e azul. Ele é um sistema de cores luminosas, tipo, quando a gente fica olhando para a TV, sabe, e vê várias cores, não é todas as cores, a gente só tem essas três cores que, misturadas em certas quantidades, dão as outras cores. Essa escala varia de zero a 255. Por exemplo, se tu colocar numa mistura a quantidade mínima, por exemplo, 0 0 0, a cor vai ser preta. Se tu botar na quantidade máxima, 255 255 255, vai ser de cor branca. Se, sei lá, tu botar 60 30 25, pode dar uma outra cor daí. Então, essa é a variação de cor. RGB é isso.

Pra mostrar o efeito, a sora nos emprestou umas lâmpadas e papel celofane com as



cores RGB, e daí a gente envolveu cada lâmpada com um deles. Por exemplo, se ele ficar na frente do quadro ali, fica aqui, por favor, e três de vocês segurarem as lâmpadas em certos ângulos, mas meio que na direção dele, e apagar a luz geral, a gente vai ver que dá pra enxergar mais cores com a mistura do verde, vermelho e azul. Olhem. Como dá pra ver, tem essa região que tá só iluminada pelo verde, aqui tá só o vermelho e aqui, só o azul, bem pouquinho ficou, aqui, ó. As outras cores vêm da mistura de duas das que tão nas lâmpadas: o amarelo; o magenta, que é esse rosinha aqui; e essa aqui é o ciano, que é tipo um azul bem clarinho. E, bem no meio, não chega luz nenhuma, como se fosse o 0 0 0, por isso fica preto ou bem escuro. E dos lados

das cores tá tudo branco, porque, na verdade, tu unindo essas cores primárias, vermelho, verde e azul, tu consegue fazer o branco. Legal, né!

Bom, como que os nossos olhos enxergam as cores, no caso, eles enxergam, tipo, o olho humano sente as sete cores usando uma combinação de informação pelas células localizadas no olho chamadas de cones e bastonetes. Os bastonetes são mais adaptados às situações de pouca luz, então, tipo, é uma curiosidade, quando a gente vai assistir no cinema tem pouca luz, e daí a gente usa bastante os bastonetes, porque eles são mais adaptados à luz escura. Bom, daí, tipo, existem três tipos: curtos, médios e longos, que vão sendo usados dependendo da situação. E os cones são capazes de ser usados em situações de muita luz.

Tá, todo mundo já ouviu falar também nos pixels, que são a menor unidade de medida

de imagem. Os pixels são quadradinhos minúsculos que ficam na tela e eles contém as três cores que ele falou, que é a verde, a azul e a vermelha. E, ali, eles têm 255 tons, cada cor. Isso dá um total de milhões e milhões de cores e daí é isso que dá pra formar cada imagem. O motivo dele ser quadradinho é pra se enquadrar melhor nas telas. Antes eles eram ou retangulares ou triangulares, porém ficava mais difícil de encaixar nos novos aparelhos que tavam fazendo, daí eles deixaram num formato simples que é o quadrado. Existem mais duas expressões, a mega pixel e a giga pixel. A mega pixel é a cada um milhão de pixels. E a giga pixel é acima de um bilhão.

E vocês sabem por que as TVs novas são chamadas de LCD? Por causa que antes elas tinham aquela caixa enorme atrás, um troço gigante. E agora eles não precisam mais, por causa que a tela é feita em líquido, é um líquido a tela. Ela tem umas camadas e as principais são uma que é a luz e outra é o líquido e onde ficam os pixels ali. Tipo, quando tu quebra a TV, dá pra ver o líquido. E quando tu passa o dedo na tela também, fica um rastro. Como são três cores, eles acumulam uma quantidade de cada cor, assim formando a cor que a imagem pede. Se tu apertar ali, tu vai impedir que certa quantidade de líquido chegue pra formar os pixels. As cores não vão se unir, por isso fica daquele jeito. A grande charada dos pixels que eles tentam melhorar é que quanto mais pixels, melhor a nitidez. Mas quanto maior o pixel, mais luz ele capta. Então eles tentam ajustar os dois, então, é meio difícil, por exemplo, as imagens de celular elas captam menos luz do que as imagens de TV, porém a nitidez pode ser melhor.

Perguntas dos ouvintes:

- Esses pixels são quadrados com fundo ou achatados?

É um quadrado, é uma tela, não tem profundidade, é só uma superfície.

- Tá, tu disse que o amarelo, o ciano e o magenta são cores, tipo, secundárias, né, já que as primárias são o vermelho, azul e verde...

Sim.

- Tá, mas e quais cores fazem cada uma delas?

O magenta é azul com vermelho, o amarelo é verde e vermelho, e o ciano é azul e verde. A gente pode mostrar de novo com as lâmpadas, sora?

Contribuição do professor: Sempre que possível e havendo tempo disponível, o professor pode complementar o conteúdo e comentar a apresentação dos estudantes. Neste caso, em particular, o grupo excedeu o tempo programado.

2.4.2.4 QUARTO PASSO

Terminadas as apresentações, solicita-se que respondam a pergunta-título de cada projeto em uma folha para entregar, sem consultas, apenas considerando o que ouviram e apreenderam. Esta avaliação serve para a verificação do quão foi eficiente o interesse pelas perguntas feitas e apresentadas e também a compreensão delas.

Abaixo, um exemplo das respostas obtidas. O que está em itálico são as respostas dos aprendizes frente às perguntas geradoras dos pequenos projetos de toda a turma.

1) Como se forma a imagem na tela da televisão e do celular?

São milhares de pixels que emitem três tipos de cores, vermelho, azul e verde. Com essas cores podemos formar todas as outras.

2) Por que a Lua fica vermelha?

A lua entra na umbra, assim não recebe muita luz do sol, sua luz vem em direção à terra porém fica vermelha, pois a luz vermelha é mais “comprida”.

3) Como se forma o arco-íris?

A luz do sol (que parece branca, mas são várias cores) é refratada nas gotas de chuva, e refratada novamente ao sair com as cores separadas, formando o arco-íris.

4) Como acontecem as miragens?

Com temperaturas diferentes que permitem a reflexão total da luz depois de várias refrações.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS IMPORTANTES

A proposta deste texto de apoio é motivar e apresentar algumas ideias diferentes, por meio de pequenos projetos, das que se têm habitualmente no ensino regular. Da mesma forma, elas podem fomentar novas atividades por meio da criatividade dos educandos, educadores e das interações entre eles e o conhecimento. Contudo, não se deve deixar de focar na Física envolvida nos diferentes fenômenos a serem estudados.

As atividades indicadas foram aplicadas durante três meses, em duas turmas, com um encontro semanal de 1h30min cada, em um programa vinculado a uma ONG que se propunha a apoiar a progressão estudantil de adolescentes de escolas públicas em vulnerabilidade social, com renda familiar *per capita* de menos de meio salário mínimo. Como geralmente possuem baixo rendimento escolar e poucas perspectivas de mudança de vida, este programa estimula o crescimento do conhecimento, por meio também da Física, para que os adolescentes não se acomodem e comecem, ao mesmo tempo, a ter uma experiência profissional nas empresas parceiras. Os resultados foram bastante positivos. É preciso considerar que a busca não era de uma aprendizagem significativa, mas de um aumento no interesse pelo saber e pelo aprender mais da Física e das suas relações com o mundo, com o fim de estimular a motivação no colégio e evitar a evasão e a repetência.

Assim, essa é uma alternativa na forma de ensino, por meio de pequenos projetos didáticos. Considera-se, no contexto em que foi aplicado e em contextos similares, que esta seja uma prática bastante eficiente para que os adolescentes consigam melhorar seu nível de conhecimento científico. Porém, ressalta-se que não deve ser adotada como a única, pois eles precisam de constantes novidades para não perder a motivação em aprender. Ao mesmo tempo, incentiva e desafia o educador a explicar melhor e a conhecer mais. Afinal, relacionar mais a Física com o dia a dia deles, proporcionar um incremento e um incentivo ao conhecimento científico e ampliar a atuação deles no processo de aprendizagem e na vida são as melhores demonstrações do quão gratificante é esta proposta para ambas as partes.

Mesmo sendo aplicada em um programa de uma ONG, com adolescentes da rede pública estadual, os quais ficam aleatoriamente em uma mesma sala, é possível aproveitar as ideias demonstradas para outros programas de inserção social ou, quem sabe, até mesmo em alguns momentos no ensino regular das escolas. Sugere-se que parte dos conteúdos de Física no ensino comum seja aprendida por meio de pequenos projetos, pois auxiliam na compreensão e na aplicação à realidade dos aprendizes. Igualmente, se em alguma instituição houver mais tempo para a pesquisa, desenvolvimento e execução dos projetos, pode-se fazê-los em maior

extensão, cuidando para que os aprendizes não desanimem nem percam o foco. Também podem ser implementadas e adaptadas estas ideias nos contextos de EJAs, com jovens e adultos, como já fez Espíndola (2005). Mas, se for no ensino regular ou em algum programa com bastantes aulas, é bom reenfatar que o ideal é que se variem os métodos com projetos, aulas expositivas, excursões, visitas, exposições, feiras de ciências, painéis temáticos. Não se sugere adotar o método de pequenos projetos com exclusividade, mas se considera que ele foi imprescindível para movimentar as aulas e para aproximar mais os aprendizes da Física.

Há a necessidade, bastante latente, de ver os educandos como seres pensantes, não como mentes a serem depositados os conteúdos. Da mesma forma, eles precisam relacionar os que aprendem ou leem nas escolas com as suas vidas, usando seu potencial criativo e crítico, ajudando, assim, na formação de cidadãos conscientes e autênticos e na construção de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária. Por isto, eles precisam se tornar sujeitos no processo da construção do conhecimento em busca desta transformação social. Juntamente, o educador precisa desenvolver uma postura progressista na consolidação do conhecimento, sendo dialógico e dialético, fazendo com que o ato de aprender não se restrinja a uma junção de letras, número e fórmulas alheios ao mundo, mas que torne os estudantes mais protagonistas em seus processos de crescimento da aprendizagem e em suas histórias de vida.

A ideia dos projetos é uma metodologia mais dinâmica e atraente ao ensinar Física, permitindo desenvolver as habilidades acima citadas, sempre com o foco no aprimoramento estudantil deles. A mediação do conhecimento, por parte do educador, a partir da realidade do educando, acrescido à organização, ao tratamento das informações e às relações com a ciência e com o dia a dia favorecem a construção contínua na estrutura cognitiva dos educandos, ajudando na transformação das realidades sociais, históricas e opressoras deles. Tudo isto traz um prazer maior ao ensinar e ao ver os adolescentes aprendendo Física – e uma Física viva, que relaciona os conceitos e suas aplicações e não se torne apenas uma rotina de conteúdo, exercício, correção e avaliação.

Por isso, analisando a preparação, a execução e os resultados obtidos nos trabalhos desenvolvidos pelos aprendizes, de forma crescente em autonomia e responsabilidade, percebe-se que a didática de trabalhar com projetos, partindo do interesse deles, possibilita um incremento positivo na aprendizagem dos conteúdos. Por meio dela, os educandos puderam perceber que, apesar do pouco tempo de aulas, é possível ter uma maior compreensão do mundo e também enxergar a Física de forma mais fascinante para conseguirem melhorar seu rendimento escolar. Além disto, como estão sendo continuamente avaliados e também avaliando, precisam prestar atenção e interagir, crescendo no conhecimento do outro e da

Física, podendo verificar o grau de informações agregadas e atuar mais como protagonistas de suas histórias. Fortalecendo a participação no processo de planejamento, implemento e ajuizamento das atividades desenvolvidas, os educandos têm mais apoio e incentivo à inserção, reinserção e permanência no sistema educacional, contribuindo para elevação do nível de escolaridade. Da mesma forma, estimula suas relações com grupos, expandindo-se para com as famílias, escolas e comunidades, formando o indivíduo como um todo. Ao auxiliar no desenvolvimento destas competências pessoais, sociais, cognitivas e produtivas, houve mais uma boa contribuição para a continuação deles no Mundo do Trabalho e no incentivo à elevação da escolaridade.

Portanto, cumpriu-se a missão de:

- mediar o que os adolescentes conheciam com o que podiam conhecer;
- estimular a construção, nem que fosse inicial, acerca do mundo científico;
- mostrar que o conhecimento pode levar a um patamar novo e com mais oportunidades;
- incentivar as relações interpessoais e a autoestima;
- chamar a atenção para as analogias entre os conteúdos de Física e o cotidiano;
- abrir os olhos para a Ciência como algo totalmente tangível, mesmo sendo trabalhada sem tanta profundidade.

REFERÊNCIAS

ESPÍNDOLA, Karen. *A Pedagogia de Projetos como Estratégia de Ensino para Alunos da Educação de Jovens e Adultos: Em Busca de uma Aprendizagem Significativa em Física*. 2005. 207 f.. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física: Programa de Pós Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, RS.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1999. 245 p.

_____. *Por uma pedagogia da pergunta*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002. 158 p.

_____. *Pedagogia da autonomia; saberes necessários à prática educativa*. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 2004. 148 p.

_____. *Educação como prática da liberdade*. 28ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005a. 158 p.

_____. *Pedagogia do oprimido*. 41ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005b. 213 p.

_____. *Educação e mudança*. 29ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2006. 79 p.

FROTA-PESSOA, Oswaldo; GEVERTZ, Rachel; SILVA, Ayrton Gonçalves da. *Como ensinar ciências*. 2ª edição. São Paulo: Nacional. 1975. 222 p.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. *Como ensinar na era da contestação*. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v. 37, nº 7, p. 1125-1137, jul. 1985.

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. 195 p.

MDCA – MOVIMENTO PELOS DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE [INTERNET]. Movimento pelos Direitos da Criança e do Adolescente. Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: <<http://www.mdca.org.br/index.php>>. Acesso em 26 out. 2014.

MÜTZENBERG, Luiz André. *Trabalhos Trimestrais: Uma Proposta de Pequenos Projetos de Pesquisa no Ensino da Física*. 2005. 257 f.. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física: Programa de Pós Graduação em Ensino de Física: Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, RS.

PROGRAMA ADOLESCENTE APRENDIZ [INTERNET]. Programa Adolescente Aprendiz. Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em:

<<http://adolescenteaprendizmdca.blogspot.com.br>>. Acesso em 26 out. 2014.

REIS, Camilla Lima dos. *O desafio dos pequenos projetos de Física no Programa Adolescente Aprendiz*. 2014. 132 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física: Programa de Pós Graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre, RS.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Sombras coloridas. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Sombras_coloridas_lang.pdf>. Acesso em 26 out. 2014.