



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 36 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

RONALDO CRISTIANO DA SILVA MOURA

**A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS COMO
INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**

MACEIÓ-AL
2019

RONALDO CRISTIANO DA SILVA MOURA

**A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS COMO
INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Alagoas - no Curso de Mestrado Nacional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Antonio José Ornellas Farias

MACEIÓ-AL
2019

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca
Central**

Bibliotecário Responsável: Marcelino de Carvalho

M929o Moura, Ronaldo Cristiano da Silva.

A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas como instrumento de aprendizagem / Ronaldo Cristiano da Silva Moura. – 2019.

113 f. : il. color.

Orientador: Antonio José Ornellas Farias.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Física. Programa de Pós Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Física, 2019.

Bibliografia: f. 83-87.

Anexos: f. 88-113.

1. Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas. 2. Física. 3. Capacitação de professores. I. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE FÍSICA
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – Polo 36 - UFAL
Campus A. C. Simões - Av. Lourival de Melo Mota, S/Nº.
Tabuleiro dos Martins - 57.072-970 - Maceió - AL - Brasil
Tels.: Direção: (82) 3214-1645; Coordenação Graduação: (82) 3214.1421;
Coordenação Pós-Graduação: (82) 3214-1423 / 3214 – 1267



**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**“A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS
PÚBLICAS COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM”.**

por

RONALDO CRISTIANO DA SILVA MOURA

A Banca Examinadora composta pelos professores, Dr. Antonio José Omellas Farias, como presidente da banca examinadora e orientador, do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, Dr. José Isnaldo de Lima Barbosa do IFAL-Campus Satuba, e Dr. Kleber Cavalcanti Serra, do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, consideram o candidato **aprovado**.

Maceió, 26 de março de 2019.

Prof. Dr. Antonio José Omellas Farias

Prof. Dr. José Isnaldo de Lima Barbosa

Prof. Dr. Kleber Cavalcanti Serra

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus
irmãos, à minha esposa, Luciene, e a meus filhos,
Chrislayne, Ronald e Robert.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado momentos que posso dizer que foram como milagres em minha vida.

A minha esposa, Luciene Pereira de Oliveira Moura, a quem amo muito e que, com muita paciência, me ajudou durante todo o mestrado, me apoiando e incentivando a prosseguir sempre, além de cuidar de nossos filhos nos momentos em que me ausentei para as aulas, durante a pesquisa e para que eu pudesse escrever este trabalho.

Agradeço a minha filha Chislayne de Oliveira Moura aos meus filhos, Ronald Cristiano de Oliveira Moura e Robert Cristiano de Oliveira Moura que são minha razão para estudar e me qualificar sempre, para que eu possa lhes garantir um futuro promissor e que possam seguir meus exemplos e se tornarem pessoas de bem.

Aos meus pais Manoel Cristiano de Moura e Djanira da Silva Moura (em memória), por sempre acreditarem em mim e me proporcionarem meios para que eu pudesse chegar até aqui.

Gostaria também de tornar pública minha gratidão aos professores do Programa de Pós-graduação em rede coordenado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) e denominado Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) do qual constituímos o Polo 36 - UFAL, em especial ao Professor Antônio José Ornellas Farias, pela excelente orientação por ocasião da elaboração desta dissertação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo apoio financeiro no presente trabalho por meio da bolsa concedida – Código de Financiamento 001.

Gostaria também de destacar minha gratidão aos seguintes professores Pedro Valentim dos Santos, Samuel Silva de Albuquerque, Elton Malta Nascimento, Maria Socorro Seixas Pereira, Kleber Cavalcanti Serra e Jenner Barretto Bastos Filho, que não só ministraram aulas de qualidade, mas me apoiaram e fizeram parte da minha história de desenvolvimento ao longo do curso de mestrado.

Aos meus colegas e amigos do mestrado e por todos os momentos que passamos juntos durante todo o período de aulas.

Finalmente, agradeço aos amigos que me ajudaram nesta caminhada seja com seu apoio, ou por terem incluído meu nome em suas orações. Desejo deixar a todos o meu MUITO OBRIGADO!

A maioria dos professores gastam seu tempo fazendo perguntas que têm como objetivo descobrir se o aluno não sabe algo, enquanto a verdadeira arte de fazer perguntas é para descobrir o que o aluno sabe ou o que ele é capaz de saber.

Albert Einstein

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da preparação dos professores para trabalhar em sala de aula na preparação dos alunos para realizar as etapas constante na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP). Para atender esse fim foi efetuado um relato de experiência da elaboração, implementação e aplicação do produto educacional desenvolvido na forma de um curso de capacitação dos professores nas Escolas Estaduais do Estado de Alagoas para trabalhar na preparação dos estudantes em suas respectivas unidades escolares para participar da OBFEP. Na preparação da capacitação foram efetuadas análises das provas no período de 2013 a 2016. Os conteúdos das questões das provas envolviam seis áreas da física: mecânica, ondulatória, física térmica, eletromagnetismo, óptica geométrica e física moderna, com uma ênfase maior nas questões de mecânica. Na análise efetuada foram construídos gráficos que auxiliaram a identificar peculiaridades constantes nas provas. Existiam duas etapas de provas uma teórica e a outra experimental. O resultado desse trabalho foi efetuado com base no desempenho dos estudantes nas duas fases da olimpíada. Os resultados mostraram que os estudantes das escolas envolvidas do estado de Alagoas tiveram melhor desempenho em relação aos resultados obtidos nos outros estados da federação. O que também justifica o efeito positivo do trabalho desenvolvendo como todo foi a melhoria do resultado local em 2016 e 2017 em relação aos resultados obtidos em 2015, apesar que neste ano por um trabalho a parte individual desenvolvido por um professor em uma determinada escola ter havido um número considerável de alunos premiados.

Palavras-chave: Física; Olimpíada Brasileira; OBFEP; Alagoas.

ABSTRACT

This work aims to analyze the effects of the preparation of teachers to work in the classroom in the preparation of students to carry out the steps in the Brazilian Physics Olympiad of Public Schools (OBFEP). To this end, an experience report was prepared on the preparation, implementation and application of the educational product developed in the form of a teacher training course in the State Schools of the State of Alagoas to work on preparing the students in their respective school units to participate in the OBFEP. In the preparation of the training, tests were carried out from 2013 to 2016. The content of the test questions involved six areas of physics: mechanics, wave, thermal physics, electromagnetism, geometric optics and modern physics, with a greater emphasis on questions of mechanics. In the analyzed analysis were constructed graphs that helped to identify constant peculiarities in the tests. There were two stages of evidence one theoretical and the other experimental. The result of this work was made based on the students' performance in the two phases of the Olympiad. The results showed that the students of the schools involved in the state of Alagoas performed better than the results obtained in other states of the federation. What also justifies the positive effect of the work developing as all was the improvement of the local result in 2016 and 2017 in relation to the results obtained in 2015, although this year by an individual work developed by a teacher in a certain school there have been a considerable number of award-winning students.

Keywords: Physics; Brazilian Olympiad; OBFEP; Alagoas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Questão 1 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2013	34
Figura 2 - Questão 5 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2013	37
Figura 3 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2013	38
Figura 4 - Questão 3 da prova da 1ª fase nível A da OBFEP 2014	40
Figura 5 - Questão 4 da prova da 2ª fase da OBFEP 2014	42
Figura 6 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2014	43
Figura 7 - Imagem da questão 6 da prova da 1ª fase nível B da OBFEP 2015	44
Figura 8 - Questão 4 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2015	46
Figura 9 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2015	47
Figura 10 - Questão 1 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2016	48
Figura 11 - Questão 6 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2016	49
Figura 12 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2016	50
Figura 13 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2014	58
Figura 14 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2015	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos conteúdos de física por nível - 1ª fase – OBFEP 2013	35
Gráfico 2 – Distribuição dos conteúdos de física - 2ª fase - 2013	38
Gráficos 3 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase – OBFEP 2014	41
Gráfico 4 – Distribuição dos conteúdos de física – 2ª fase – OBFEP 2014	42
Gráfico 5 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase – OBFEP 2015	45
Gráfico 6 – Distribuição das questões teóricas – 2ª fase - 2015	46
Gráficos 7 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase - 2016	48
Gráfico 8 – Distribuição dos conteúdos de física – 2ª fase – 2016	49
Gráfico 9 – Distribuição dos conteúdos das questões das provas da 1ª fase da OBFEP de 2013 a 2014	51
Gráfico 10 – Percentual das questões quantitativas e qualitativas por edição da OBFEP - 1ª fase	52
Gráfico 11 – Estudantes inscritos na OBFEP 2015	65
Gráfico 12 – Estudantes classificados para a segunda fase da OBFEP – 2015	66
Gráfico 13 – Estudantes premiados na OBFEP 2015	68
Gráfico 14 – Estudantes inscritos na OBFEP 2016	69
Gráfico 15 – Estudantes classificados para a segunda fase da OBFEP 2016	70
Gráfico 16 – Estudantes premiados na OBFEP 2016	71
Gráfico 17 – Estudantes inscritos na ODFEP 2017	72
Gráfico 18 – Estudantes classificados para 2ª fase da OBFEP 2017	73
Gráfico 19 – Estudantes premiados por estado na OBFEP 201	74
Gráfico 20 – Estudantes inscritos na OBFEP em Alagoas 2013 a 2017	75
Gráfico 21 – Estudantes classificados em Alagoas para 2ª fase OBFEP – 2013 a 2017	76
Gráfico 22 – Estudantes premiados em Alagoas na 2ª fase da OBFEP – 2013 a 217	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cronograma de formação dos professores - 2016	59
Tabela 2 – Cronograma de formação de professores - 2017	62
Tabela 3 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2015 – 9ª colocação	68
Tabela 4 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2016 – 12ª colocação	71
Tabela 5 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2017 – 5ª colocação	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq -	Conselho Nacional de Pesquisas
DCNEM -	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
ENEM -	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB -	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC -	Ministério da Educação
OBF -	Olimpíada Brasileira de Física
OBFEP -	Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas
OCEM -	Orientações Curriculares para o Ensino Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 O Ensino de Física na Educação Básica	18
2.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa Ausubel e o Ensino de Física	23
2.3 Papel da experimentação no Ensino de Física	29
3 PREPARAÇÃO DO PRODUTO - ANÁLISE DAS PROVAS DAS EDIÇÕES DE 2013 A 2016	33
3.1 Primeiro grupo de análise: prova do ano de 2013	33
3.2 O Segundo grupo de análise: prova do ano de 2014	34
3.3 Terceiro grupo de análise: prova do ano de 2015	39
3.4 Quarto grupo de análise: prova do ano de 2016	44
3.5 Análise divisão dos conteúdos das provas: 2013 a 2016	47
3.6 Classificação das questões em qualitativa e quantitativa- Edições de 2013 a 2016	51
4 CURSO DE PREPARAÇÃO DOS PROFESSORES	55
5 ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO NA OBFEP	65
5.1 Análise do resultado de 2015	65
5.2 Análises do resultado da edição 2016 OBFEP	68
5.3 Análise do resultado da edição 2017 OBFEP	71
5.4 Análises dos resultados obtidos nas Edições da OBFEP no Estado de Alagoas	77
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS	83
ANEXOS	88

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é efetuar uma análise da Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) utilizando como subsidio para execução do curso de formação dos professores e preparação dos estudantes para o concurso da OBFEP. A Sociedade Brasileira de Física criou, em 1998, a Olimpíada Brasileira de Física (OBF) com o propósito de estimular nos estudantes o interesse pela ciência, motivando-os junto com seus professores ao estudo e à aprendizagem da física, assim como incentivá-los a enfrentar desafios intelectuais de ordem científica.

Após a implementação da OBF, notou-se o seu sucesso ao evidenciar que esta seria uma boa alternativa metodológica para desenvolver pré-disposição dos estudantes a se interessarem pelos itinerários formativos relacionados ao Ensino de Física Escolar. Normalmente a prova da OBF requer um alto nível de dificuldade e com isso muitos estudantes da rede pública se sentem desestimulados a participar. Para solucionar este problema a Sociedade Brasileira de Física elaborou um projeto semelhante voltado para os discentes da Escola Pública.

Assim nasceu a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), em 2010 como projeto piloto promovido pela SBF (Sociedade Brasileira de Física). O projeto atuaria inicialmente em Goiás, Bahia, São Paulo e Piauí, expandindo a âmbito nacional em 2012, quando a prova passou por uma modificação de perfil (como a adição da segunda fase na olimpíada). A OBFEP apresenta três níveis de provas: Nível A (para alunos do 9º ano do ensino fundamental), nível B (para 1º e 2º anos do ensino médio) e nível C (para os 3º e 4º anos do ensino médio) (SBF, 2015).

Atualmente, a OBFEP é realizada em duas fases. A primeira fase ocorre na escola dos estudantes participantes, geralmente no mês de agosto enquanto que a segunda fase é realizada, em outubro, nos Centros de Aplicação determinados pelo Coordenador Estadual, e dela participam os estudantes que atingiram o número mínimo de acertos na primeira fase estipulado pela comissão da OBFEP após análise do desempenho dos estudantes nessa etapa. As questões da primeira fase da prova são teóricas e objetivas e as da segunda fase são discursivas, com uma parte teórica e uma parte experimental.

A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) tem como objetivo despertar e estimular o interesse pela Física e pelas ciências da natureza,

proporcionando desafios aos estudantes e abrindo caminhos para identificar estudantes talentosos, incentivando-os a ingressar nas áreas científicas e tecnológicas, aproximando assim, as universidades, institutos de pesquisa e sociedades científicas das Escolas Públicas. Além disso, incentiva o aperfeiçoamento dos professores da Educação Básica contribuindo para sua valorização profissional e para a melhoria da qualidade do Ensino Público, promovendo a inclusão social por meio da difusão do conhecimento (OBFEP, 2016).

A cada ano o programa atinge um número maior de Escolas Públicas participantes. No ano de 2017, 1.603 escolas realizaram cadastro para participação dos seus estudantes na OBFEP, sendo este ano, o maior número de escolas credenciadas lideradas pelo estado do Ceará, com 264 inscrições, seguido por Alagoas, com 196 inscrições, e São Paulo com 184 escolas inscritas. Os estados com menor quantitativo de escolas inscritas foram Acre, com 5 inscrições, e Amapá, com apenas 08 escolas credenciadas (OBFEP, 2017).

Esses dados evidenciam um grande quantitativo de estudantes participantes na OBFEP refletindo a equidade e inserção social nos diversos estados da federação. O contato com o evento científico de porte da OBFEP possibilita um despertar dos estudantes para os itinerários formativos de ciências da natureza e matemática, possibilitando deslumbrar novos horizontes e perspectivas de ascensão profissional.

Os conteúdos contidos nas provas da OBFEP podem servir como material auxiliar da prática docente para o ensino e avaliação da aprendizagem, bem como para o aprofundamento dos conteúdos pelos estudantes interessados. As atividades experimentais contidas nas provas da segunda fase possibilitam aos estudantes contatos com experimento de cunhos científicos, os mesmos podem ser utilizados pelos docentes como material de apoio das práticas experimentais na sala de aula.

A OBFEP nas escolas é normalmente de responsabilidade do professor de Física. Esta disciplina atualmente no Ensino Médio, nas escolas Públicas do Estado de Alagoas conta com duas aulas semanais (de 60 minutos cada), com um currículo bastante extenso, que exigiria pelo menos quatro aulas semanais, e isso na maioria das escolas tem resultado na falta do tempo para se desenvolver todo o conteúdo programático previsto no currículo. Todavia, é desafiador para os professores preparar os estudantes para Olimpíadas de Física com uma carga horária tão reduzida.

Mediante esse fato, se fez necessário encontrar alternativas que possam resolver o problema da escassez de aulas. A utilização de aulas extras no contra turno foi uma das alternativas encontradas, como também o envio de materiais por meio de grupo de estudo formado nas redes sociais, possibilitando ao aluno estudar em um horário flexível, utilizando os recursos didáticos enviados para esse grupo.

O objetivo principal desse trabalho foi efetuar uma análise da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), para identificar onde deveria ser feita a contribuição que mais faria diferença e mostrar o desenvolvimento do Produto Educacional produzido, na forma de cursos de formação continuada dos professores a partir do 9º ano do Ensino Básico da Rede Pública do Estado de Alagoas. O que veio a ser uma estratégia para possibilitar uma contribuição para a melhoria do ensino-aprendizagem na componente Curricular de Física. Nesse sentido a análise das provas anteriores da OBFEP foi um procedimento importante para compreensão e capacitação dos docentes para atender a essa demanda.

Com o objetivo de dar consistência didático-pedagógico a este trabalho, no Capítulo 1, foi efetuada uma breve fundamentação teórica do ensino de física na Educação Básica: a teoria da aprendizagem significativa Ausubel associada há algumas citações na literatura que tratam da importância da experimentação no ensino de Física.

Na sequência, no segundo capítulo, analisamos os conteúdos das provas das edições dos anos de 2013 a 2016 da primeira fase e a prova da segunda fase dos três níveis ('A', 'B' e 'C') da OBFEP. Avaliávamos também os tópicos da Física que cada questão da prova. Para isso nos baseamos na programação de conteúdo proposto para a prova que se encontra disponível no site da OBFEP.

No terceiro capítulo, realizam-se os procedimentos metodológicos para elaboração e implementação do Produto Educacional desenvolvido nesse trabalho. Sendo o foco principal o curso de formação continuada para os professores e o curso preparatório dos estudantes para a prova da OBFEP. Além disso, é tratado, neste trabalho, a verificação das características dos itens contidos nas provas da OBFEP, com intuito de auxiliar estudantes e docentes a uma melhor compreensão dos conteúdos abordados nas provas. Nesse curso foi trabalhado as provas das edições dos anos de 2013 a 2016 dos três níveis já especificados.

No quarto capítulo de análise dos resultados foi realizado um estudo estatístico do desempenho obtidos pelos estudantes nas Olimpíadas Brasileira de

Física das Escolas Públicas (OBFEP) no Estado de Alagoas nas cinco edições que analisamos, correspondentes aos anos de 2013 a 2017. Foi também efetuada uma análise comparativa dos resultados locais com os resultados dos outros estados da federação.

No quinto capítulo procedemos as considerações finais, levando em conta o universo factual por nós analisados para os quais foram identificados os avanços e as melhorias na componente curricular de Física.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Ensino de Física na Educação Básica

Durante minha prática profissional como educador (do ensino fundamental e médio, em escola particular e pública no Estado de Alagoas), por diversas vezes me deparei com diferentes dúvidas e dificuldades relacionadas ao processo de ensino aprendizagem.

O que nos levou a buscar recursos institucionais adequados de modo a tornar o ensino de Física uma prática pedagógica mais eficaz e prazerosa tanto para o professor quanto para os estudantes. É certo que, ao longo de nossa formação, são mostradas as diferentes ferramentas para melhoria de nossa prática pedagógica, porém só desenvolvemos as habilidades necessárias quando temos a necessidade de coloca-las em nossas atividades em sala de aula.

O ensino de Física já há algum tempo vem sendo efetuado de forma a mostrar aos estudantes a maneira com que essa ciência se relaciona com o cotidiano. Nesse contexto se recomenda levar recursos metodológicos como experimentos para sala de aula, visando mostrar os fundamentos de como esse funcionam na prática.

Diante deste fato, faz-se necessário uma busca por metodologia no Ensino para essa disciplina que estejam relacionadas com os interesses dos alunos como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

(...) e esse sentido emerge, na medida em que o conhecimento de Física deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento transforme-se em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. (...). (BRASIL MEC, 2000, p.4)

Alguns estudos sobre o desenvolvimento de uma abordagem em Física mais conceitual para o ensino básico vêm apontando caminhos para um ensino voltado à compreensão de fenômenos relacionados ao cotidiano. Visando tornar este componente curricular mais atraente e prazeroso para os estudantes.

Vejamos o que afirma os parâmetros curriculares nacionais (PCN) sobre essa temática:

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. O tratamento contextualizado do conhecimento é recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (PCN, 1999, p. 34).

Para as Orientações Curriculares Nacionais (OCN), dentro da escola é preciso contextualizar os saberes, relacionando o que se pretende ensinar e as explicações e concepções que o estudante já tem, interligando o mundo cotidiano ao científico (BRASIL, 2008). “Não se pretende com a contextualização partir do que aluno já sabe e chegar ao conhecimento científico, pois esse não é apenas polimento do senso comum. O que se pretende é partir da reflexão crítica ao senso comum e proporcionar alternativas para que o aluno sinta a necessidade de buscar e compreender esse novo conhecimento (BRASIL, 2008, p 50 - 51)”,

Assim, diante da realidade proposta pelos OCN, o professor de Física deve sempre procurar justificar a sua prática pedagógica a contextualizando com o cotidiano do estudante. É dessa forma que o estudante compreende a evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, observando assim que a Física não é um ramo do conhecimento fechado e acabado, mas em constante transformação, como afirma os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

Espera-se que o ensino de Física contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais (BRASIL, 1998). Na sociedade técnica-científica atual com as rápidas transformações que ocorrem na forma de vida e nas relações de trabalho, a mídia já percebeu as limitações formativas da escola quando a mesma não procura sair da perspectiva do ensino tradicional de ciências. Passando a existir uma carência de informação e compreensão do estudante e do público em geral, frente aos problemas que lhe cerca (Ornellas Farias, 2016).

A escola que atua em sua sistemática de disciplinar os conteúdos de ensino, numa estrutura de ensino que não se renova em seus fundamentos da abordagem tradicional. Na atualidade o que presenciamos é uma acomodação do professor a uma metodologia de ensino informativa em conteúdo científico que se apresenta montada na sequência rígida distribuída quase sempre pelas especificidades de cada uma das teorias existentes em diferentes áreas da Física (FARIAS, 2012, p. 12).

Quando olhamos o ensino no estado de Alagoas, percebemos ainda uma realidade que ainda não atende devidamente as necessidades da sociedade atual, observamos a enorme carência de professores Licenciados em Física. Com a falta

de professores devidamente habilitados nessa área, docentes de áreas diferentes são designados para ministrarem a disciplina a fim de suprir a carência, porém o mesmo não tem competência e habilidades necessários para atender as demandas dessa componente curricular.

Esse contexto nos faz refletir acerca da postura do professor em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Geralmente as aulas de física são ministradas dentro de uma abordagem considerada mais tradicional, preponderantemente expositiva, o que acaba não oferecendo tantos espaços para o diálogo entre os estudantes, e quando esse diálogo existe, não se apresenta com uma finalidade didática. A proposição de situações não é capaz de gerar reflexões, nem tão pouco momentos para troca de ideias, de experiências e argumentações em aulas. As práticas de ensino unilateral podem gerar desestímulo dos estudantes. Os professores normalmente se acomodam apenas a ensinar física usando somente quadro e pincel. Postura essa que decorre do fato de encontrar em várias escolas públicas docentes que são formados em outras áreas que, muitas vezes, nem se constitui em áreas afins (BRASIL, 2007).

A investigação em ensino de ciências, em suas questões de estudos, vem procurando analisar como se estrutura a produção do conhecimento humano relacionando os domínios conceituais e metodológicos (contidos nas teorias cognitivistas de aprendizagem). O trabalho que aqui desenvolvemos na preparação de Professores para trabalhar utilizando a programação da OBFEP, sempre que é possível procurou levar em conta a prática do professor e a realidade da sala de aula. Essa preocupação existe devido há algumas décadas de investigação na área de Ensino de Física numa perspectiva filosófica de um aprendizado cognitivista-construtivista vir mostrando que, o projeto pedagógico escolar continua a ser predominantemente inserido em um contexto de ensino informativo e condutivista que não se preocupa devidamente com a atribuição de significados. O que vem a ser uma preocupação a mais na elaboração de nosso produto destinado ao trabalho de preparação do professor para utilizar a programação da OBFEP.

Nos dias atuais quando falamos em processo de ensino aprendizagem não estamos mais pensando no estudante como uma folha em branco a ser preenchida pelo professor; na atualidade os pesquisadores da área de ensino defendem que a educação é resultado de um processo interativo e não unilateral, onde o conhecimento não é mais “posto” na cabeça do estudante, mas construído por esse

ao longo de um processo cognitivo, e tal conhecimento chega mediado pelo docente que define quais as estratégias usará para atingir esse objetivo.

Na pesquisa em educação, a ciência é considerada como algo de domínio cognitivo complexo, caracterizada por ações definidas segundo certos critérios de validação ou de aceitabilidade. Estes critérios são utilizados pelos cientistas e pelos membros de uma comunidade de observadores, isto é, pela comunidade científica. Na atualidade o conhecimento científico e tecnológico se encontra cada vez mais direcionando nossa vida diária. Uma conscientização das facilidades e dificuldades trazidas pelo mundo da ciência pode levar o indivíduo a ter uma melhor noção e senso crítico de alguns significados do que é viver em sociedade (Ornellas Farias, 2012, p. 12).

Os espaços de educação não-formal em ciências mesmo com suas pretensões de ensino não podem substituir e sim complementar em auxílio a formação científico-escolar. Pois na escola se trabalha com mais tempo os fundamentos básicos das ciências de forma sistemática e disciplinada. Os espaços não-formais como a OBFEP podem se constituir em um importante parceiro às pretensões de ensino voltada para uma alfabetização científica. Por sua vez, diante de concepções culturais e realidades sócio-econômicas de cada região, vão existir diferentes orientações de como conceber e envolver essa tríade (ciência, tecnologia e sociedade) visando uma alfabetização científica (Ornellas Farias, 2012).

Nas novas propostas de ensino o conteúdo tem deixado de ser um fim do aprendizado para ser um meio pelo qual se desenvolvem potencialidades cognitivas. Uma mudança necessária para se enfrentar com senso crítico, as rápidas transformações trazidas pela tecnociência. Uma preparação do aluno para interpretar os fatos diários que chegam pelo noticiário. Para se tomar decisões tendo consciência dos benefícios e malefícios para a vida e para o meio ambiente, dos artefatos, utensílios, alimentos, entre outros produtos, bens e serviços criado pelo avanço científico-tecnológico. O que incrementa diferentes setores da economia: o comércio, indústria, agricultura em todo mundo contemporâneo, que traz dúvidas e incertezas sobre formas mais adequadas de vida e de oportunidades de trabalho (Ornellas Farias, 2012, p.147).

Atuando dentro do contexto da vida os experimentos que incorporamos da OBFEP podem ser programadas junto à atividade escolar de sala de aula para

reformular ou complementar o que faltava relativo a uma solução de problemas contextuais.

O que pode trazer aspectos facilitadores para o ensino de física/ciências da escola que resolva atuar em uma nova perspectiva curricular. Aproveitando o fato da resolução de problemas de lápis-e-papel serem muito comum no trabalho dos professores em sala de aula, podemos em uma situação especial, direcionar esta tarefa a resolução dos problemas oriundos de fenômenos experimentados na prática (nesse trabalho o que selecionamos da programação da OBFEP) (ORNELLAS FARIAS, 2012, p. 12-15).

Os professores de Física em geral gostariam que os estudantes não apenas recordassem os conceitos e princípios físicos, mas também os aplicassem para resolver problemas. Contudo, a maior parte dos professores de física reclamam que os estudantes têm sérias dificuldades na resolução de situações problema: não compreendem o que leem, não entendem os conceitos escritos, ou seja, não sabem interpretar o conhecimento físico, sendo assim,

A ironia do Ensino de Física é que, ainda que os alunos resolvam muitos problemas, geralmente não desenvolvem boas habilidades de resolução. Resolver muitos problemas favorece e reforça aproximações que utilizam fórmulas e uma aprendizagem superficial (LEONARD et al, 2002, p. 388).

Ensinar a resolver problemas é mais que procurar desenvolver no aluno habilidades e estratégias eficazes, uma vez que é também necessário criar hábitos no proceder e nas atitudes a tomar. Para se aprender sobre determinados fenômenos (fatos e conceitos), se faz necessário tratá-los como problemas que necessitam de procedimentos e atitudes de respostas.

A questão não é apenas de se ensinar a resolver problemas e sim a de desenvolver iniciativas para o aluno chegar a propor problemas para resolver por si mesmo. A atitude a ser desenvolvida no aluno é a de que ele saiba também procurar respostas a suas próprias perguntas problematizadoras. Com isso o aluno necessitaria desenvolver o hábito em procedimentos para propor a si mesmo problemas procurando resolvê-los como forma de aprender.

Para resolver os problemas na atividade escolar a partir de um trabalho integrado como no caso dos experimentos trabalhados na segunda fase da OBFEP, o aluno necessita aprender a desenvolver estratégias que permita planejar e organizar a solução. Embora uma estratégia exija o domínio de habilidades e técnicas, ela também inclui a necessidade de outros elementos essenciais como o da utilização da meta conhecimento (uma tomada de consciência do processo de solução de problema).

Apesar da importância destes elementos essenciais, dificilmente uma estratégia poderia ser bem-sucedida sem a utilização de conhecimentos conceituais específicos relacionados ao problema. Outro componente de apoio importante são as estratégias de apoio que incluem uma série de processos atitudinais como: a de manter atenção e concentração, estimular a motivação, e a autoestima, adotar atitudes de corporação no trabalho em grupo (POZO et al, p.144-145, 1998).

Esperamos que os problemas promovidos pelas questões experimentais da OBFEP constituir em verdadeiros problemas.

De acuerdo a Ausubel, la habilidad para resolver eficientemente una clase particular de problemas (agrupamiento de los experimentos de la exposición para efecto de abordaje y problematización a través de estrategias), requiere experiencias diferentes en el aula, tantas para la formulación y pruebas de hipótesis, cuantas en la utilización de estrategias ((Ausubel, 1980,, p.279-280; apud Ornellas Farias, 2012, p. 124-125)..

Na resolução de problemas, sugere-se que sejam utilizadas as questões das provas anteriores da OBFEP dando oportunidades variadas ao estudante o contato com esse nível de questões, compreendendo seu significado agregado ao conceito físico. O docente tem um grande leque de opções metodológicas, de possibilidades de organizar suas aulas, de introduzir uma temática, de trabalhar com os estudantes presencial e virtualmente, de avaliá-los.

Cada professor pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos, porém o professor tem que ter em mente que não basta saber física, mas sim, saber como transmitir os conhecimentos físicos de forma prazerosa e significativa, despertando o gosto dos estudantes pela disciplina de Física.

2.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e o Ensino de Física

O Ensino de Física inicia com uma introdução na disciplina de Ciências no último ano do Ensino Fundamental e é apresentada aos alunos apenas no Ensino Médio. Assim, os estudantes egressos nos anos finais do Ensino Fundamental sentem muitas dificuldades em relação aos conteúdos abordados de ciências, pois se trata de algo novo para seu aprendizado.

Com esse pressuposto, acredita-se que o ensino de Física deveria ser inserido mais cedo na vida escolar. Não estamos propondo o adiantamento do Ensino de Física como tradicionalmente é realizado no Ensino Médio, mas sim

introdução gradativa de alguns conceitos de física ao longo do Ensino Fundamental que esteja dentro do alcance cognitivo dos estudantes.

Há necessidade que a aprendizagem seja construída pelos estudantes, de forma que o Ensino de Física se torne instigador, tendo em vista que não é uma ciência acabada. Por isso, conceitos físicos não devem ser apresentados sem contextualização, desvinculado do universo vivencial dos estudantes e sem propor questionamentos, mediante que os professores têm a primazia de serem os primeiros a contribuir para a construção do conhecimento formal dos estudantes sobre a ciência.

Sobre a construção do conhecimento, Ausubel expressa a importância do professor conhecer os conceitos que os alunos já têm (Moreira, 1999) e Moreira acrescenta dizendo que para a aprendizagem se concretizar deva acontecer interação social entre professor e alunos de forma que seja priorizada a troca de perguntas (Moreira, 2001). Nessa abordagem, o crítico poderá (des) construir a sua aprendizagem com a mudança do pensamento dentro de sua cultura, por meio de dúvidas, sem estar dentro dela (Moreira, 2000).

Cabe ressaltar que a Aprendizagem Significativa de Ausubel (1973) explica que o processo pelo qual um conhecimento novo se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do educando, de modo que o conhecimento prévio do estudante inter-relaciona, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva.

Segundo a teoria de Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação (conceito, ideia, suposição) relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do estudante. Dito de outra forma, esse processo envolve absorção da nova informação com uma estrutura de conhecimento específico, definido como subsunção, um determinado conhecimento prévio.

Para Ausubel, existem duas condições fundamentais para que ocorra a aprendizagem significativa: a necessidade de uma atitude significativa de aprendizagem por parte do aprendiz, isto é, predisposição para a aprendizagem significativa, e que o material seja potencialmente significativo (apresente significado lógico, isto é, seja potencialmente relacionável a estrutura cognitiva do

aprendiz, e também requer a existência de idéias prévias de encaixe, isto é, subsunçores adequados) (Ausubel, 1978).

Na verdade, podemos interpretar mais amplamente a atitude significativa proposta por Ausubel, uma vez que a mesma precisa ser despertada no todo dos elementos do ensino (professor, alunos, coordenação e administração escolar, e material de ensino). Assim, para que os significados atribuídos pelo aprendiz sejam consensuais com um planejamento de ensino que podemos denominar de potencialmente significativo, não basta apenas predisposição ou potencialidades em um ou dois dos elementos do ensino (com os professores e alunos se consegue efetuar alguma coisa).

A ideia é que exista a necessidade da congruência do todo respondendo a uma atitude significativa do sistema de ensino (material útil a realidade atual e potencialmente significativa, atitude potencialmente significativa do professor, e da administração-coordenação, e a atitude significativa do aprendiz) (ORNELLAS FARIAS, 2012, p. 364-365).

De acordo com Ausubel recomenda a utilização de organizadores para facilitar a aprendizagem significativa, esses recursos devem ser propostos antes da utilização do material de aprendizagem, servindo de ligação entre o conhecimento prévio e o assunto que se pretende ensinar. Segundo Moreira:

[...] a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa, ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas (MOREIRA, 1999, p. 155).

Ausubel ainda considera que a disposição para aprender é o fator mais importante na aprendizagem, pois influencia no entendimento do estudante em relação ao objeto de estudo. Ou seja, os organizadores prévios ajudam a potencializar a atenção dos estudantes em pontos que poderiam, em outras situações, passar completamente despercebidos. Logo, despertar no aluno o interesse em aprender pode influenciar significativamente na forma como a informação será incorporada na sua estrutura cognitiva.

Para que uma aprendizagem significativa ocorra, faz-se necessário ações que potencializem a disponibilidade do estudante para a aprendizagem, o que se expressa, por exemplo, no empenho em estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios sobre um conteúdo e o que está aprendendo sobre ele.

Conforme Ausubel, os conhecimentos prévios dos alunos sempre devem ser levados em consideração. Equivocadas ou imprecisas, as ideias prévias trazem

informações do modo que os estudantes pensam. Somente ao analisá-las o professor consegue indicar as situações de ensino mais conveniente para que eles atribuam significados à nova informação e, se for o caso, coloquem em dúvidas seus entendimentos.

É neste sentido que aceitamos o que diz Moreira (2005) quando sugere que o conhecimento prévio, é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem, salientando que só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos. Em seu argumento sustenta que a mente do aprendiz é conservadora, o estudante aprende a partir do que já está presente em sua estrutura cognitiva e para ocorrer aprendizagem significativa é necessário investigar o conhecimento que o estudante já sabe e ensinar de acordo e a partir dele.

Para Ausubel, o homem vive em um mundo de conceitos em lugar de um mundo de objetos, o que requerer muitas vezes, o uso de critérios abstratos para se categorizar as coisas do mundo. Como abstrações, os conceitos representam apenas uma das maneiras possíveis de ver o mundo e de definir a existência do real. Em termos psicológicos, porém, temos que acreditar que os conceitos são a expressão do real, uma vez que são adquiridos, percebidos, compreendidos, manipulados, universalmente, independe da cultura de cada um como se fossem os próprios objetos e fatos do mundo. Para Ausubel, “conceitos são idéias categóricas ou unidades genéricas representadas por símbolos únicos, assim como o são outros referentes unitários” (Moreira, 1999 apud Ornellas Farias, 2012, p.96-97).

A palavra é a expressão do conceito não simplesmente como símbolos, mas através da *aprendizagem significativa representacional* do conceito que elas representam. É somente através de composições conceituais (e não simplesmente de palavras), que se obtém a partir de uma proposição, uma *aprendizagem significativa proposicional* de algum fenômeno (um conceito mais geral ou abrangente) (ibid.).

A aprendizagem para ser significativa deve procurar oferecer formas efetivas e eficazes de provocar atitudes, isto é, predisposição do indivíduo que leve de maneira deliberada a obter um aprimoramento cognitivo ao atribuir significado no campo de interesse pessoal ou mesmo no campo de interesse de seu coletivo social [Ausubel, 1976, apud Rodrigues, 2005].

A ideia central desta teoria é a de que, um novo conhecimento só adquire significado a partir da interação com conhecimentos já estabelecidos como

elementos da base que sejam significativos (subsunçores adequados mais alguns elementos de inferências com capacidades de enfrentar e dar significados a nova situação). Com a interação, não só o novo conhecimento adquire significados, o conhecimento já existente usado como ancoradouro isto é, que serviu de base, também é aprimorado isto é, ganha novos significados.

Na perspectiva da aprendizagem conceitual, poderíamos dizer que os novos conceitos só ganham significados a partir da existência, de uma base conceitual mais elementar necessária, selecionada pela mente, obedecendo a princípios de superordenação e de subordinação na estrutura cognitiva do indivíduo, de forma tal, que o novo conceito seja potencialmente significativo a esta base. Para Ornellas Farias (2012) “Ausubel sugere que, com a aprendizagem significativa do novo conceito, vai ocorrer à reformulação ou aprimoramento dos conceitos já existentes que foram utilizados, que podem ganhar novos significados” (Ornellas Farias, 2012, p 95).

Numa transição de uma aprendizagem mecânica para uma aprendizagem significativa, segundo Ausubel, pode haver dois tipos de aprendizagem intermediárias concomitantes: por recepção e por descoberta, que compartilham de algumas propriedades tanto de mecanicismo (automação) quanto de atribuição de significados. Desta maneira, a aprendizagem receptiva e a aprendizagem por descoberta também podem se situar em um contínuo que neste caso pode ser percorrido em sentidos opostos, em direção a seus limites extremos em que situam-se a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa (que também aqui não podem ser considerados como polos opostos) (Ornellas Farias, 2018).

Segundo Ornellas Farias, um procedimento proposto para o ensino deve presumir conjectura causando resultados favoráveis no aprendizado, entretanto, esse fato vai depender do controle que possa existir na investigação para promover uma aprendizagem significativa. Neste sentido vamos procurar apresentar em seguida como a teoria ausubeliana vê o aprendizado na educação escolar. Ausubel indica uma diferenciação entre a aprendizagem por recepção da aprendizagem por descoberta na maneira com que ocorrem os processos psicológicos envolvidos na assimilação (Ibid.).

Observando ainda segundo Ausubel que, pela autonomia exigida pelas buscas do conhecimento, grande parte da informação adquirida pelo estudante de forma espontânea ou estimulada na escola e fora dela ocorre através descoberta

significativa. Enquanto que este aluno estabelece uma distinção entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa mesmo que de natureza decorativa, mesmo sendo os mesmos vieses em relação aos processos psicológicos subtendidos, na forma de absorção do conhecimento (Ibid.).

Embora sejam qualitativamente descontínuas na maneira com que ocorre a retenção não podem ser consideradas como pólos opostos pela possibilidade de a partir de uma retenção mecânica (aquela que o aluno “decora” para retransmitir de maneira automática sem atribuição de significados) se possa ir formando continuamente elementos de uma base (subsunçores adequados) para estabelecer com o tempo um processo retenção com significados (Ornellas Farias, 2018).

Para a compreensão da teoria da aprendizagem significativa é importante sabemos que,

O processo de aquisição de informações resulta em uma alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas as novas informações. Na maioria dos casos, as novas informações estão ligadas a um conceito ou proposição como ideias relevantes da estrutura cognitiva. De forma a indicar que a aprendizagem significativa envolve uma interação seletiva entre o novo material de aprendizagem e as idéias preexistentes na estrutura cognitiva, iremos empregar o termo ancoragem para sugerir a ligação com as idéias preexistentes ao longo do tempo (AUSUBEL, 2003, p. 03).

A assimilação de novos conceitos de forma significativa pelo estudante deve partir de o pressuposto do mesmo querer aprender, deve construir uma modificação no seu conhecimento prévio, uma vez que será este conhecimento gerador de novos saberes. Como também tendo que observar as importâncias, as relações e aplicações com outros conceitos existente na estrutura cognitiva do estudante.

A assimilação conceitual pode ser descrita pela teoria de assimilação da psicologia ausubeliana na qual, uma nova informação conceitual para ser ensinada na escola exige subsunçores adequados (algo mais que pré-requisitos em uma base de conhecimento em conceitos e proposições mais elementares e também exigir o domínio potencialidades cognitivas em procedimentos e atitudes (ORNELLAS FARIAS, 2012, p.95-97).

Necessitamos neste estudo em parceria com a escola, desenvolver competências e habilidades que possibilitem aos alunos a participarem das provas da OBFEP atribuindo alguns significados. Para que progressivamente possam ser amadurecidos na sequência do trabalho de sala de aula.

Em resumo a teoria de Ausubel fundamentada nos organizadores prévios, usada em materiais didáticos potencialmente significativos que promovam o

entendimento dos conteúdos de Física, permitindo a organização dos conceitos e com isso o objetivo de buscar uma aprendizagem significativa.

2.3 Papel da experimentação no Ensino de Física

Os conceitos envolvidos na Componente curricular de Física estão presentes em diversas situações do dia-dia do estudante, e com os avanços tecnológicos e o desenvolvimento científico faz-se necessário no Ensino de Física à utilização de diferentes metodologias didática que sejam eficazes e atraentes para o estudante, para que se quebre o estigma que a disciplina de Física é difícil, puramente aplicação matemática de difícil compreensão.

Percebe-se que o Ensino de Física no Ensino Médio, muitas vezes é realizado de forma tradicional apenas com a transmissão de conhecimentos teóricos e matemáticos, sua abordagem não tem nenhuma vinculação com mundo científico, bem como sua aplicação no cotidiano do estudante. Sendo assim, propõe-se um Ensino de Física, mas próximo do universo vivencial do estudante, utilizando diferentes recursos metodológicos, estimulando as aulas experimentais de modo que possa facilitar a aprendizagem.

Observamos que as aulas experimentais sempre estiveram presentes nos procedimentos didáticos e metodológico dos professores contribuindo para o ensino das ciências, em geral. Em particular, os professores de Física estão com uma preocupação maior com a utilização de aula experimentais porque os estudantes, em geral, não gostam da disciplina, mas gostam de realizar experimentos no laboratório. Sendo a motivação um pressuposto importante para eficiência do processo ensino aprendizagem.

O ensino experimental não deve ser utilizado de forma distorcida e reducionista com o propósito de observar um fenômeno procurando a partir daí se desenvolver conceitos ou por a prova pura e simplesmente hipóteses por procedimentos seguidos.

O experimento não deve levar a objetivos que mostre à visão rígida, algorítmica e exata da ciência. Que não incluí uma análise crítica das dificuldades e limitações do conhecimento promovido e nem tão pouco deixa possibilidade a se suscitar novos problemas (CARRASCOSA et al 2006 apud ORNELLAS FARIAS, 2012, p. 64).

Na visão destes autores é essencial que um trabalho experimental promova a extraordinária riqueza da atividade científica promovendo situações problemáticas abertas que possam levar a outros problemas científicos, que venham favorecer a reflexão e o interesse por outras situações. Ademais, que possam potencializar as análises qualitativas, que tragam significados e que ajudem na compreensão das situações de ensino que estejam disponíveis nas questões da vida e que sejam de interesse.

Importante promover a emissão de hipóteses como atividade susceptível a orientar o aluno no tratamento das situações, tornando explícitas e com funcionalidade as concepções no sentido de trazer à atualização e o aprimoramento dos conhecimentos que se constituam como elementos de base ao aprendizado de uma nova informação. Além disso, que promova a elaboração de procedimentos nos próprios estudantes, com a função de mostrar a dimensão tecnológica envolvida no processo científico-tecnológico, entre outros importantes objetivos.

Do exposto, existe a necessidade de se efetuar uma reorientação da atividade experimental no ensino básico de ciências, no sentido de que venha ser, uma proposta de investigação orientada para o sujeito que aprende (ibid.) A ideia de levar a programação da OBFEP para complementar o dia a dia da programação escolar pode ser considerada uma alternativa favorável.

No ensino de Física, podemos ouvir de muitos professores que o Laboratório não é necessário ao aprendizado. Se isso não fosse verdade não teríamos a população de Físicos, Engenheiros, etc., que tiveram suas formações em Física sem nunca ou muito pouco lidarem com a experimentação. Sem querer aqui discutir ou questionar a amplitude e deficiências desta formação, certamente muitos estudantes conseguem no estudo de determinada teoria, introspectivamente, visualizar experimentos, fatos e observações no dia a dia, ligados ao assunto. Nada do que foi dito, porém, invalida ou dispensa a necessidade do Laboratório no ensino de Física. (FARIAS, A. J. O. 1992).

Olhando a maioria do contingente estudantil, principalmente o adolescente do Ensino Médio, percebemos a existência de muitas dificuldades na assimilação das abstrações contidas na descrição Física. Se a mente do indivíduo se encontra mais para a assimilação de coisas no concreto, nesse momento, o Laboratório constitui-

se num poderoso recurso instrucional e instrumental para possibilitar ao estudante o aprendizado significativo do assunto. (Ibid.).

A aula de Física Experimental apresenta vários motivos que dificultam seu êxito. No entanto, os problemas e dificuldades são tão grandes e variados que vão desde organização curricular aos métodos de aula tradicional desvinculadas do universo vivencial do estudante. Para que ocorram modificações significativas nas aulas de Física, há necessidade de adequar a quantidade de aulas exigidas ao número de aulas semanais, sem comprometer o currículo do estudante. O que não deve continuar é o conteúdo de Física sendo dado de maneira mecânica, com preocupação apenas cumprir o conteúdo contido no currículo, não levando em conta o ritmo de cada turma e o desenvolvimento das competências e habilidades cognitivas que se deseja alcançar no final de cada conteúdo.

A atividade prática nas aulas de Física, como já foi relatado antes, é um ótimo mecanismo para a melhor compreensão da disciplina. Porém, ela requer muito tempo tanto do estudante quanto do professor. Para que teoria e prática ande juntas, faz-se necessário tempo adequado para o desenvolvimento das atividades experimentais.

A formação dos professores pode contribuir positiva ou negativamente na formação dos estudantes. Nas escolas do Estado de Alagoas, a maioria dos professores de Física não são licenciados, alguns tem formação em Matemática, química e alguns poucos, em Biologia; a grande maioria são monitores (professores contratados por um período de 2 anos). Mediante a esse quadro percebe-se que as aulas de Física são ministradas para os estudantes como Matemática aplicada.

Existe também a necessidade de investimentos na estrutura física da escola, uma vez que, geralmente, as escolas não têm um laboratório didático de Física para as aulas práticas. Um laboratório de Física básico montado com material alternativo de baixo custo ou até mesmo a utilização dos kits experimentais das provas de segunda fase da OBFEP seria uma boa alternativa. Não é necessário um aparato sofisticado para desenvolver uma boa aula de Física experimental. O estudante com orientação do professor pode manipular e construir seu próprio material de laboratório sendo um ponto de grande importância na aprendizagem.

São diversas as razões enumeradas como tentativa de explicação da realidade supracitada nas Escolas Públicas do Estado de Alagoas, variando desde as limitações da formação do professor, passando pelas inúmeras dificuldades

características da nossa realidade escolar e, até mesmo, tangenciando aspectos referentes à carga horária, atualmente dedicada às aulas teóricas de física na maioria das escolas.

Segundo Gonçalves (2006), a grande vantagem de realizar uma atividade experimental é discutir a ciência, que está nela envolvida, e exemplificar como ela está presente no nosso cotidiano, permitindo a existência de uma ponte que interligue o conhecimento científico com a realidade que o estudante está inserido. Com isso, é de fundamental importância o conhecimento dessas relações, para que os estudantes vejam, na ciência e na física, algo que se aproxime mais com a sua realidade, despertando-os, além do interesse maior, uma visão menos distorcida da construção da ciência, além de conscientizá-los sobre seu papel na sociedade ou ainda estimulá-los a adotar atitudes críticas diante dos problemas sociais e ambientais da atualidade (OLIVEIRA, 2010).

Por outro lado, diante das dificuldades de inserção da experimentação no ensino de Física na Escola Pública de Alagoas, que tem como justificativa principal as dificuldades como a falta ou o sucateamento de laboratórios didáticos. Diante dessa realidade, é proposto de se explorar como uma alternativa à carência de equipamentos experimentais nas escolas a utilização em sala de aula, dos kits experimentais fornecidos aos estudantes participantes da segunda fase da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP). No lugar de utilizar um laboratório tradicional de física com soluções de algorítmicos, usar roteiros com atividades abertas, de cunho investigativo é uma solução para o problema supracitado, no qual, em nossa apreciação, os kits experimentais dessa olimpíada se adequam bem a resolver essa carência e estimular os estudantes a uma nova perspectiva no processo ensino aprendizagem.

3. PREPARAÇÃO DO ESTUDO

3.1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo, efetuou-se uma análise das provas da OBFEP de 2013 à 2016 para verificar as características das questões da OBFEP direcionadas aos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, verificando as principais características dos problemas e comparando as edições entre si por meio de comentários e estudos estatísticos.

O intuito foi utilizar essa análise para subsidiar o curso de preparação dos professores que irão introduzir em sua programação disciplinar a preparação de estudantes da escola pública que mostraram interesse em participar dessa olimpíada. Para colocar o conteúdo dessa olimpíada na programação da disciplina escolar os docentes teriam que adquirir uma melhor compreensão do conhecimento físico e da metodologia de elaboração dessa prova.

A preparação dos professores de acordo com as características das questões dessas provas com suas diversificações vai dar uma melhor compreensão do conteúdo a ser trabalhado na preparação para realizar essa prova. O que vai servir como material de auxílio ao professor para o ensino-aprendizagem que leve os estudantes a concorrerem nessa olimpíada com uma melhor preparação.

Nesse capítulo mostraremos que através de uma análise minuciosa de todas as questões dessas provas, é possível verificar quais os conteúdos mais enfatizados, as eventuais mudanças no formato das provas de um ano para o outro e a maneira como se procede a abordagem dos problemas.

As questões das provas, conforme os conteúdos, foram analisadas se agrupando por categorias. As primeiras categorizações continham os conhecimentos e competências exigidos dos estudantes, tendo como base a forma didática de distribuição contidas nos livros didáticos do Ensino Médio. As categorias foram: mecânica, física térmica, óptica geométrica, ondulatória, eletromagnetismo e física moderna. A segunda categoria refere-se a natureza das questões se qualitativas ou quantitativas.

Foram organizados quatro grupos contendo a análise das provas das edições de 2013 a 2016. Na sequência foram elaborados gráficos de acordo com características contidas nas provas de cada nível (nível 'A' 9º ano do Ensino Fundamental, nível 'B' 1º e 2º ano do Ensino Médio e nível 'C' 3º ano do Ensino Médio). Algumas questões após a análise foram contabilizadas mais de uma vez,

pois abordaram conteúdos pertencentes a mais de uma área da Física. A seguir serão apresentados e discutidos os resultados obtidos.

Logo depois analisamos outra vez as provas e classificamos as questões em quantitativas e qualitativas, observando se a questão envolvia ou não algum tipo de cálculo para sua solução. Sendo assim, os itens que necessitavam de algum formalismo matemático foram classificados como quantitativos e os que envolvem só conceitos físicos ou interpretações sem necessidade de cálculos, foram considerados como qualitativos. Na sequência foram gerados gráficos de acordo com classificação entre as provas e a seguir foram discutidos os resultados obtidos.

3.2 Primeiro grupo de análise: prova do ano de 2013

No ano de 2013 a OBFEP traz como tema o **Ano Internacional da cooperação pela água**. A prova foi constituída de duas fases. A **1ª Fase** foi constituída de questões de múltipla escolha e as provas da **2ª Fase** de questões teóricas e experimentais. Neste ano as questões retrataram circunstâncias do cotidiano dos estudantes brasileiros, relacionadas a corrida de atletismo, como o salto de para quedas entre outras questões de aplicação de conteúdos científicos.

Os estudantes para resolver as questões tinham que ter domínio do formalismo matemático, análise de gráficos e domínio dos conceitos físicos. A seguir temos um exemplo de questão da segunda fase para o nível 'B' (1º e 2º ano do ensino médio), que mostra a utilização de um contexto conhecido pelos alunos.

Figura 1 - Questão 1 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2013

Questão 1 (exclusiva para alunos da 1ª série) – Um atleta profissional de 100 metros consegue completar a prova em um tempo de 11 segundos.

- a) Qual a velocidade média do corredor em m/s;
- b) Nos primeiros 70 metros o corredor acelera uniformemente até atingir a velocidade de 12m/s e a mantém até o final da prova. Determine a aceleração do atleta nos primeiros 70m da prova.

Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2013/>¹

Apesar da questão acima tratar de uma situação do cotidiano, a abordagem é feita de forma tradicional e não possibilita o estudante a sair da condição de espectador passivo, o conhecimento não faz uma relação entre sujeito e objeto,

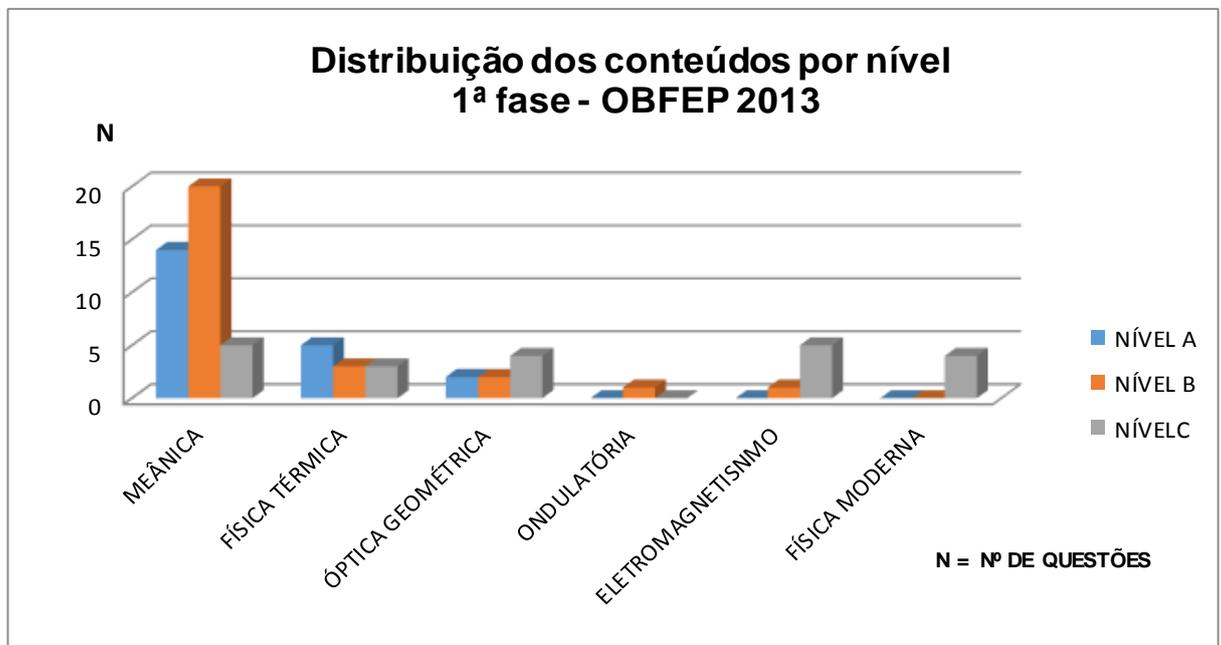
¹ Ver prova em anexo 2, que esteve disponível em página da OBFEP, na área restrita do professor, disponível em 2013

requisito necessário para a contextualização de acordo com os parâmetros curriculares nacionais (PCN,1999).

Percebemos que nas provas da OBFEP a aproximação cada vez maior de questões com aspectos cotidianos, que trazem a compreensão de fenômenos do dia a dia das pessoas. Contudo, as questões encontram-se mais contextualizadas como a exemplo do ENEM, mas as questões da OBFEP estão caminhando para este objetivo.

Observe abaixo o gráfico 1 da análise das provas da 1ª Fase da edição do ano de 2013.

Gráfico 1 – Distribuição dos conteúdos de física por nível - 1ª fase – OBFEP 2013



Fonte: Autor, 2019²

Conforme observamos no gráfico 1 em relação a temática das provas dessa edição, cerca de 70% das questões abordou conteúdos de mecânica nos três níveis 'A', 'B' e 'C'. Os tópicos de física térmica e óptica geométrica foram pouco tratados nos níveis 'A' e 'B', na prova do nível 'B' também foi tocado questões de eletromagnetismo e ondulatória.

² Os gráficos foram elaborados baseados na análise das provas da prova da OBFEP, conforme anexo.

Para as provas do nível 'C' (terceiro ano do Ensino Médio) os conteúdos foram expostos uniformemente em todas as áreas da Física, com exceção de ondulatória que não foi tratada nesse nível.

Fizemos também a análise das provas da segunda fase dessa edição, as provas dos níveis 'A' e 'C' são compostas por cinco questões discursivas e duas questões experimentais. A prova de nível 'B' é composta de sete questões discursivas, sendo que as duas primeiras são exclusivas para os estudantes do 1º ano e duas questões experimentais.

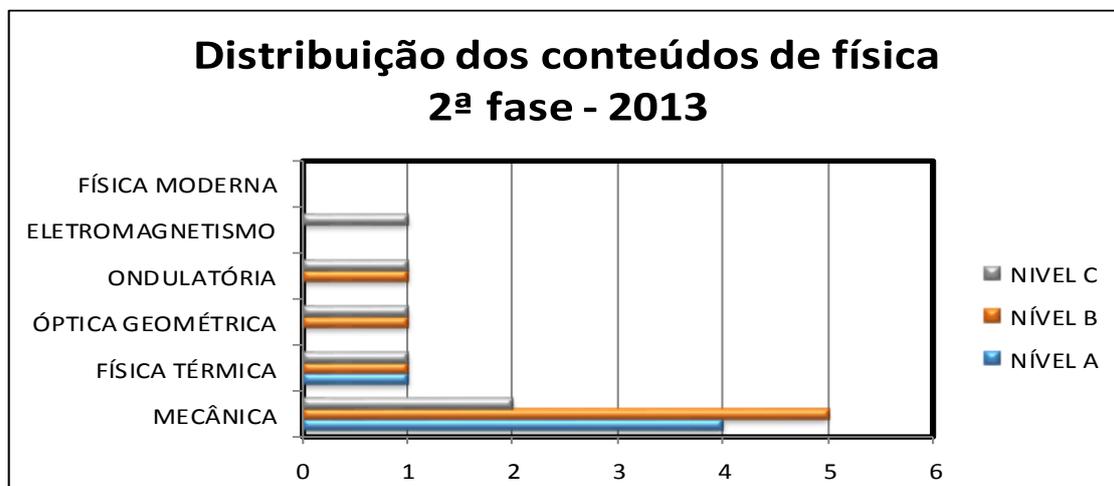
A prova de segunda fase nível 'A' teórica abordou quatro questões de mecânica, sendo as quartas quantitativas. Tendo também nesse nível uma questão qualitativa referente ao conteúdo física térmica.

Em relação ao nível B, a prova teórica consta cinco questões de mecânica, das quais quatro são quantitativas e uma qualitativa. Foi abordada uma questão de óptica geométrica e uma de física térmica, sendo ambas qualitativas, observamos também nesse nível uma questão de ondulatória que envolvia conceito de hidrostática.

Para a prova do nível 'C' (terceiro ano do Ensino Médio) os conteúdos foram abordados uniformemente em toda áreas da Física, com exceção de física Moderna que não foi tratado nos três níveis. Das cinco questões do nível C observamos que três são de natureza quantitativa e duas qualitativas.

Observamos o comportamento na prova teórica da 2ª fase da edição de 2013 no gráfico 2:

Gráfico 2 – Distribuição dos conteúdos de física - 2ª fase - 2013



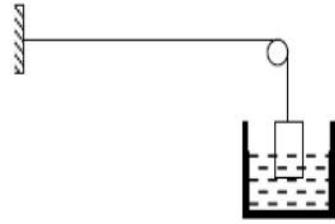
Fonte: Autor, 2019

Na contextualização proposta em algumas questões dessas provas observamos que as mesmas eram desprovidas de sentido para alguns estudantes, o que leva os alunos a não atribuir significados desejados. Na perspectiva da psicologia ausubeliana, uma nova informação conceitual para ser ensinada na escola exige subsunçores adequados e também exigir o domínio potencialidades cognitivas em procedimentos e atitudes para uma compreensão ampla da questão que estava sendo trabalhada.

A seguir é apresentado um exemplo de questão da segunda fase nível 'B' da prova de 2013:

Figura 2 - Questão 5 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2013

Questão 5 - Um fio com uma extremidade presa a uma parede passa por uma polia ideal e é mantido esticado por um peso preso na outra extremidade. Mede-se a velocidade v de propagação de um pulso transversal. Depois, mergulha-se o bloco na água com $4/5$ de sua altura submersos e verifica-se que a velocidade de propagação cai para 90% da anterior. Qual é a densidade do bloco em relação à água?



O diagrama mostra uma parede fixa à esquerda com um fio esticado horizontalmente até uma polia ideal. O fio passa sobre a polia e desce verticalmente para um bloco retangular submerso em um recipiente contendo água. O bloco está parcialmente submerso, com uma parte superior acima da superfície da água e uma parte inferior abaixo dela.

Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2013/>

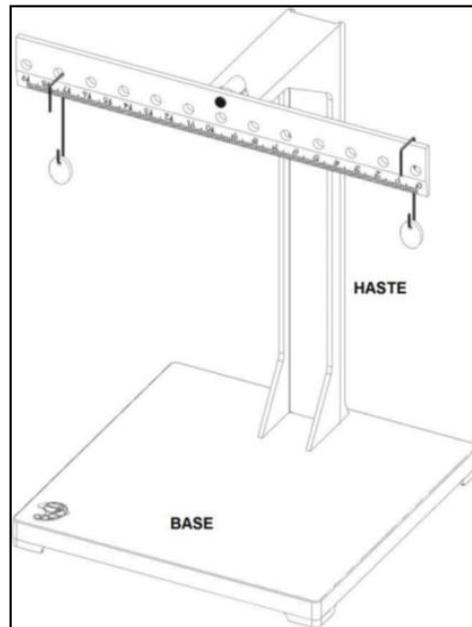
Assim, ao analisar algumas questões, acabamos verificando que as algumas trazem seus conteúdos centrados em cálculos matemáticos como no exemplo apresentado acima, sem uma ligação mais direta com o dia a dia do educando, ou seja, mesmo que tenha propósito contextual não estabelecer relações mais definidas com o universo vivencial do estudante.

Um aspecto importante a ser frisado é a necessidade da OBFEP trazer questões contextualizadas, desse modo não apenas exigiria que o aluno demonstrasse seus saberes, mas também, ajudaria a expor ao estudante que a física é utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento, experiência de verificação em situação prática.

As questões experimentais da prova de segunda fase foram referentes a centro de massa e equilíbrio para os três níveis, na primeira questão experimental foram solicitados dos estudantes os conhecimentos sobre centro de massa de um corpo rígido, condição de equilíbrio estável e instável. Construir o gráfico do ângulo de equilíbrio (em graus) como função da posição do gancho na régua (em mm).

Na segunda questão experimental utilizando uma balança de braços iguais foram cobrados que o estudante estime massas de elementos nas condições de equilíbrio ($F_1 r_1 = F_2 r_2$) e determinar a massa do elemento função dos braços da balança e da fração da massa do gancho de fixação conforme a figura abaixo.

Figura 3 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2013



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2013/>³

Segundo os PCNs (1998), mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino se volte para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com experimentações, informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia.

Mediante ao exposto acima percebemos que as questões experimentais da OBFEP necessitam de uma abordagem mais contextualizada voltada para a compreensão do cotidiano, possibilitando ao educando a possibilidade de efetuar uma transposição do fenômeno colocado na prática com os equipamentos presente dia a dia do estudante relacionados a sistemas rotacionais de alavancas (alicate, abridor de lata, chave de fenda, etc.). O comprometimento com o desenvolvimento

³ Ver prova em anexo, que esteve disponível em página da OBFEP, na área restrita do professor disponível em 2013.

de habilidades cognitivas capazes de compreender a relação da ciência com as coisas do mundo.

3.3 O Segundo grupo de análise: prova do ano de 2014

No ano de 2014 a OBFEP traz como tema o **Ano Internacional da Cristalografia**. Apesar do tema não houve questões relacionadas à cristalografia, a prova desse ano as questões estavam vinculadas ao futebol em virtude da copa do Mundo ser no Brasil.

Com o passar dos anos houve maior preocupação em relação à interdisciplinaridade e contextualização, pois foi crescente o número de questões dessa natureza. As provas do ano de 2014 merecem destaque, uma vez que estavam bem contextualizadas e giraram em torno de uma única história, por consequência, exploraram mais interpretação de texto e exigiram mais atenção dos estudantes.

A prova foi constituída de duas fases. A **1ª fase** contém questões de múltipla escolha e as provas da **2ª Fase** questões teóricas e experimentais. Neste ano os conteúdos abordados na primeira fase foram contextualizados, retratando a história de um professor e um estudante que utiliza a partida de futebol para desenvolver os temas de física com exemplos do cotidiano.

Dito de outro modo, o que o elaborador da prova fez foi dá significado a aprendizagem quando contextualizou com o momento da copa, à medida em que o novo conhecimento é incorporado às estruturas cognitivas do estudante adquire significado a partir da relação com seu conhecimento prévio. E, especialmente, para que haja significado, deve existir uma relação entre o que o estudante já sabe e o que está sendo proposto para que ele aprenda. Segundo Ausubel uso dos organizadores prévios:

[...] seriam introduzidos antes do próprio material de aprendizagem, sendo utilizados para facilitar o estabelecimento de uma disposição significativa da aprendizagem, com isso, os alunos reconhecem que elementos dos novos materiais de aprendizagem podem ser significativamente aprendidos relacionando-os com os aspectos relevantes da estrutura cognitiva existente (AZEVEDO, 2010, p. 46).

Podemos observar que, a aprendizagem é ainda mais significativa, à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do estudante e adquire significado a partir da relação com seu conhecimento prévio.

Utilizando dessa estratégia foram abordados os conceitos científicos das diversas áreas da Física onde os estudantes tinham que ter o domínio do formalismo matemática, análise dos gráficos e das teorias envolvidas, mas com um diferencial, os temas tratados tinham o significado e uma relação com o cotidiano dos estudantes como mostra no exemplo a seguir:

Figura 4 - Questão 3 da prova da 1ª fase nível A da OBFEP 2014

A.3) Bisnaga sentou ao lado do professor, atraído pelas descobertas que poderia experimentar com essa tal de Física. Além disso, desta vez ele conseguiu acertar o desafio proposto pelo professor Arquimedes.

- Bisnaga, qual o estádio mais famoso do Brasil?

- O Maracanã, é claro!

O Professor desenhou o campo do estádio do Maracanã com suas dimensões atuais e pintou de um tom mais escuro alguns lugares conforme figura anexa. Depois disse:

- O projeto da cobertura de grama do campo do Maracanã usava grama São-Carlos nas partes que estão pintadas em um tom mais escuro e grama Esmeralda no resto da área. A grama São-Carlos tem uma cor mais intensa e incomoda menos quando a tocamos. A grama Esmeralda, além de ser mais barata, é resistente ao pisoteio e tem ótima recuperação. Quantos metros quadrados seriam ocupados pela grama Esmeralda?

Use $\pi = 3$.

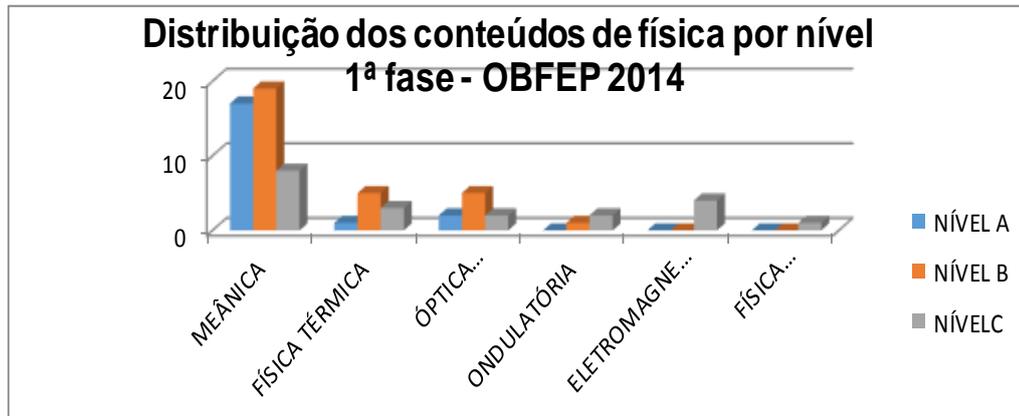
a) 4800 m²
 b) 5600 m²
 c) 6200 m²
 d) 7400 m²

Fonte: http://www.sbfisica.org.br/~obfep/wpcontent/uploads/2015/02/OBFEP2014_prova_F1_NivelA.pdf

Em relação aos conteúdos das provas do ano de 2014, ocorreu do mesmo modo que em 2013, a grande maioria das questões tratou da temática de mecânica para os três níveis 'A', 'B' e 'C'. Os tópicos de Física Térmica e Óptica Geométrica foram abordados apenas em 26% das questões de níveis 'A' e 'B', na prova do nível 'B' foi tratado questão de ondulatória.

Nas provas do nível 'C' (terceiro ano) observamos que os conteúdos de física térmica e eletromagnetismo tiveram quase a mesma quantidade de questões abordadas, o mesmo pode ser observado em relação as temáticas de óptica geométrica e Eletromagnetismo, com exceção de Física Moderna que só foi tratado em apenas uma questão nesse ano.

Abaixo, o gráfico 3 da Distribuição dos conteúdos de física por nível - 1ª fase da prova 1ª fase da edição do ano de 2014.

Gráficos 3 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase – OBFEP 2014

Fonte: Autor, 2019

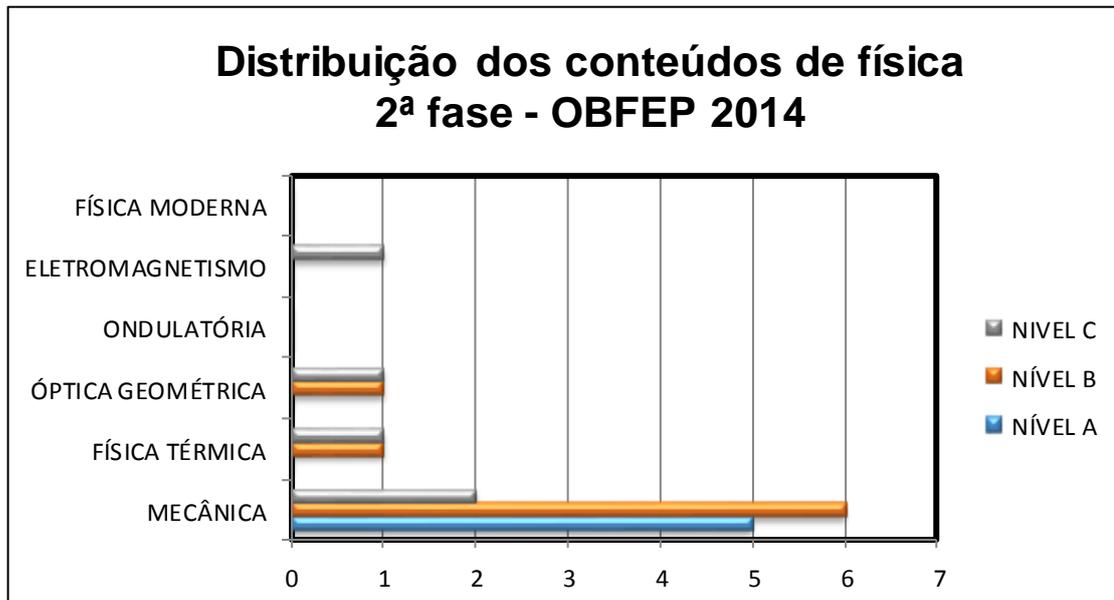
Nessa edição, analisando a prova de segunda fase nível 'A' abordou três questões teóricas de mecânica, sendo duas quantitativas e uma qualitativa. Observamos também nesse nível uma questão de fundamentos matemático quantitativo e uma envolvendo transformação de unidade de medidas.

Na prova nível B, nas questões teóricas constam seis questões de mecânica, cinco quantitativas e uma qualitativa. Foi abordada uma questão de óptica geométrica qualitativa e uma de física térmica também quantitativa, observamos também nas questões de mecânica apenas duas envolveu gráficos.

No nível 'C' constam duas questões de mecânica, sendo as duas quantitativas, foi abordada uma questão de óptica geométrica e uma de física térmica, sendo ambas quantitativas com desenvolvimento algébrico, observamos também nesse nível uma questão de eletromagnetismo. Não foi observado questões de física moderna e ondulatória nos três níveis.

O desenvolvimento das provas da segunda fase dessa edição está exposto no gráfico 4.

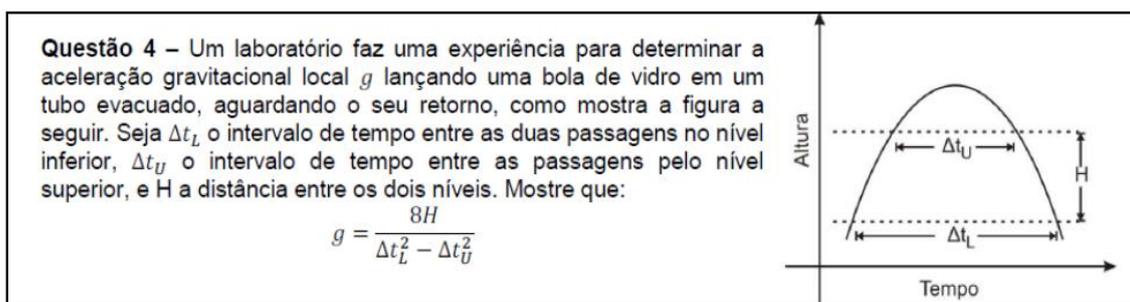
Gráfico 4 – Distribuição dos conteúdos de física – 2ª fase – OBFEP 2014



Fonte: Autor, 2019

Observe o exemplo da questão teórica da segunda fase da edição do ano de 2014.

Figura 5 - Questão 4 da prova da 2ª fase da OBFEP 2014

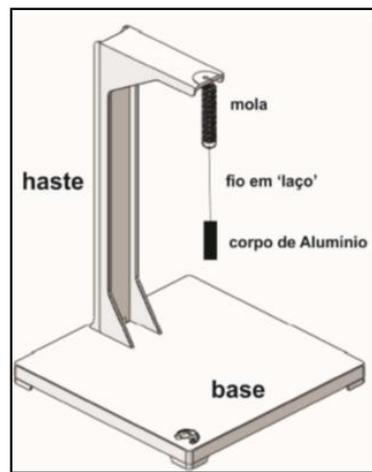


Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2014/>

As questões experimentais da edição de 2014 da prova da segunda fase o tema foi referente a medida de densidade de um corpo (abordado para atender os três diferentes níveis de escolaridade): na primeira questão experimental foram solicitados dos estudantes os conhecimentos de hidrostática e da constante elástica da mola. Nessa questão foi realizada a medida da densidade de um cilindro de alumínio.

Na segunda questão experimental utilizando os conhecimentos de empuxo para determinar a densidade do alumínio quando está suspenso por uma mola submerso em uma proveta com água. Na segunda parte da questão experimental o estudante deve estimar a tensão superficial do líquido quando a metade do cilindro está submerso na água. Este último item só foi exigido para os níveis B e C. Observe a imagem do experimento abaixo.

Figura 6 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2014



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2014/>

Observamos que as questões teóricas e experimentais na segunda fase têm um grau de dificuldade maior que as da primeira fase e são pouca contextualizadas, dificultando o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes. O conhecimento tem que ser potencialmente significativo para que o discente tenha facilidade na assimilação do novo objeto de estudo.

Segundo Ornellas Farias (2012), nas novas propostas de ensino o conteúdo tem deixado de ser um fim do aprendizado para ser um meio pelo qual se desenvolvem potencialidades cognitivas. Uma mudança necessária para se enfrentar com senso crítico, as rápidas transformações trazidas pela tecnociência.

As atividades práticas, desenvolvidas em laboratório na escola, têm que ajudam a desenvolver a criatividade, competências e habilidades do estudante. Segundo Ornellas Farias (2012) faz-se necessário que o trabalho experimental promova a extraordinária riqueza da atividade científica promovendo situações problemáticas abertas que possam levar a outros problemas científicos, que venham favorecer a reflexão e o interesse por outras situações.

3.4 Terceiro grupo de análise: prova do ano de 2015

Na edição de 2015 tem como tema o **Ano Internacional da Luz**. Nas provas pode-se observar que foi utilizado para contextualizar as questões com a temática da luz. Estas provas trouxeram pequenos textos introdutórios sobre curiosidades de caráter histórico científico abordando conteúdos a partir dos quais os conhecimentos dos estudantes eram exigidos.

O tema luz foi bem evidenciado durante a prova dessa edição, aparecendo em quase metade das questões, sendo que as mesmas iam desde questões em que estudante precisava apenas de geometria para a resolução, mostrando como povos antigos utilizavam a propagação retilínea da luz em benefício próprio, até questões que falavam sobre a dualidade onda partícula.

A seguir é apresentada uma questão da primeira fase nível B da prova de 2015:

Figura 7 - Imagem da questão 6 da prova da 1ª fase nível B da OBFEP 2015

B.6) A Assembleia Geral das Nações Unidas decidiu que o ano de 2015 seria considerado o ano internacional da luz. Entender a natureza da luz sempre foi um desafio para o homem. Depois dos trabalhos da relatividade de Albert Einstein e da física quântica, muito sobre a luz foi compreendido. Um ponto interessante para esta prova é que a luz pode se comportar como um conjunto de partículas chamadas de fótons. Cada fóton carrega uma quantidade específica de energia e isso o identifica. Quando o olho humano recebe um conjunto de fótons iguais (cada um transporta a mesma energia), a visão “cria” uma cor específica conforme tabela abaixo. Os fótons que possuem uma energia menor que $2,55 \times 10^{-19}$ J (infravermelhos) ou maior que $5,10 \times 10^{-19}$ J (ultravioleta) representam luz invisível, pois não são convertidos pelo olho em impulsos nervosos.

O laser é uma fonte de luz visível; logo, é um emissor de fótons visíveis. Se certo laser tem uma potência de 0,00168 W e emite 4×10^{15} fótons por segundo, qual será a cor de seu raio de luz?

- vermelho
- violeta
- amarelo
- azul

cor	energia do fóton na ordem de 10^{-19} J
Vermelho	de 2,55 até ...
Alaranjado	de 3,20 até ...
Amarelo	de 3,33 até ...
Verde	de 3,45 até ...
Azul	de 4,04 até ...
Anil	de 4,37 até ...
Violeta	de 4,41 até 5,10

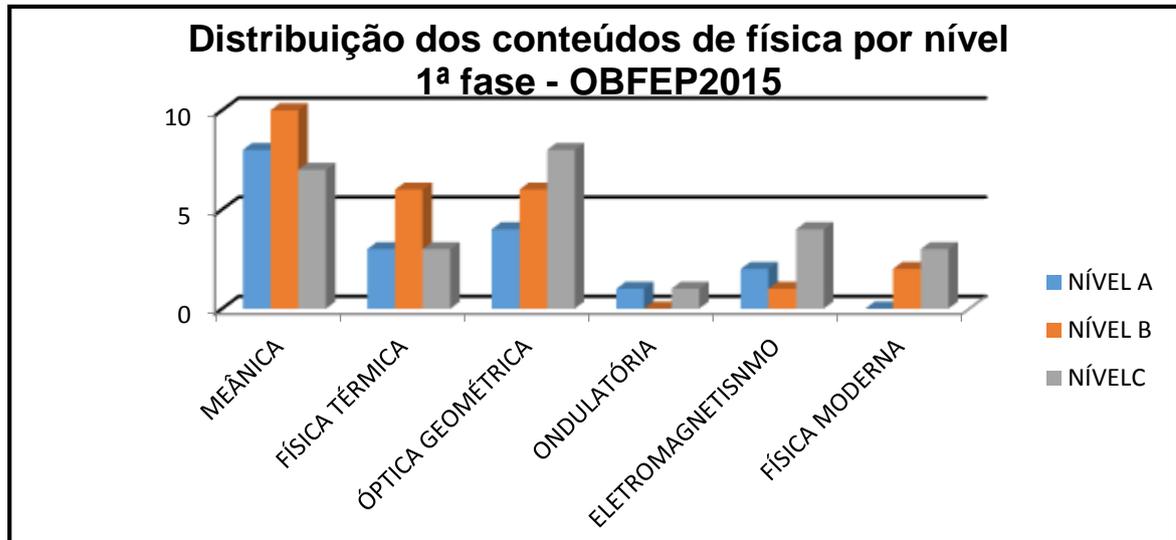
Fonte: http://www.sbfisica.org.br/~obfep/wp-content/uploads/2015/08/ProvaOBFEP_2015_N%C3%ADvel-B_2015.pdf

As questões na prova de nível A da edição de 2015 apresentaram umas distribuições uniforme, tendo questões em todas as categorias exceto física moderna. Foi observado como nas outras edições uma quantidade maior de questões de mecânica nos três níveis, na prova de nível B constatamos que ocorreu da mesma forma que no nível A, sendo que nessa prova não constou questão de ondulatória, porém foi trabalhado conteúdo de física moderna. No nível C a prova

contemplou todas as categorias, sendo que o tópico ondulatório foi trabalhado em apenas uma questão.

Portanto, esse comportamento, que foi observado na prova teórica da 1ª fase em 2015 podemos constatar no **Gráfico 5**.

Gráfico 5 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase – OBFEP 2015



Fonte: Autor, 2019

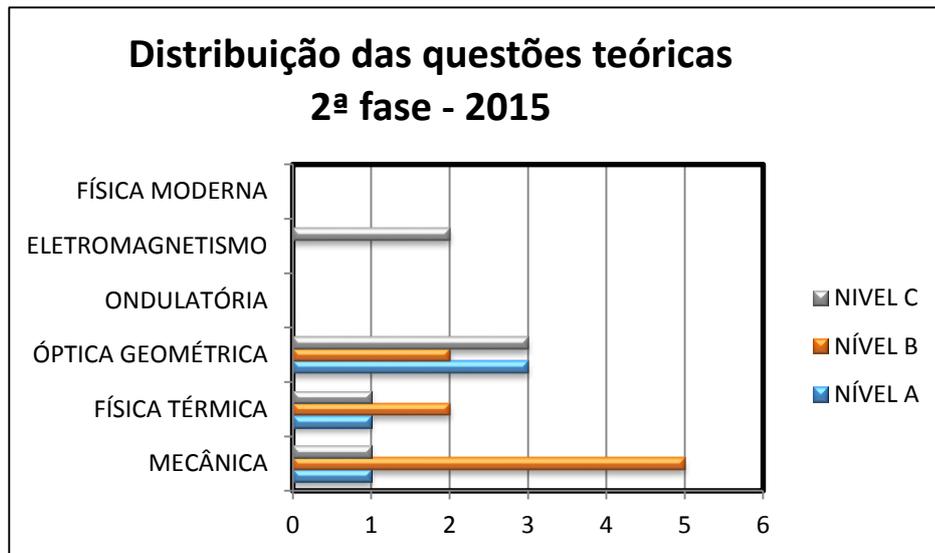
Nessa edição, analisando as questões teóricas da prova de segunda fase nível 'A' observamos que foram abordadas três questões de óptica geométrica, sendo duas quantitativas e uma qualitativa. Tendo também nesse nível uma questão de mecânica e uma de física térmica, ambas qualitativas.

Em relação ao nível B, a prova teórica da segunda fase consta sete questões quantitativas, sendo cinco de mecânica, duas questões de óptica geométrica. Constam também duas questões de física térmica sendo uma quantitativa e a outra qualitativa.

Na prova do nível 'C' foram abordadas três questões ópticas geométricas, duas de eletromagnetismo, uma questão de física térmica e uma questão de mecânica todas quantitativa.

Observamos o desenvolvimento na prova teórica da 2ª fase da edição do ano 2015 no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Distribuição das questões teóricas – 2ª fase - 2015

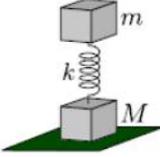


Fonte: Autor, 2019

Observe o exemplo da questão teórica da segunda fase da edição de 2015.

Figura 8 - Questão 4 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2015

Dois corpos de massas m e M , conectados por uma mola de constante elástica k , encontram-se em equilíbrio sobre uma mesa. A mesa é retirada rapidamente, de modo que o conjunto cai livremente. Calcule a aceleração de cada corpo no instante em que a mesa é removida.



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2015/>

As questões experimentais da prova de segunda fase tiveram como tema e objetivo a determinação da aceleração da gravitacional local utilizando o período de oscilação de um pêndulo simples. Um pêndulo simples basicamente é uma massa ligada por um fio rígido inextensível ao ponto fixo.

O pêndulo simples foi o primeiro padrão de frequência que o homem começou a utilizar, em nosso cotidiano encontramos relógio de parede com pequeno badalo (pendulo simples), esse badalo do relógio possui um padrão de frequência, ou seja, ele oscila e o período de oscilação é uma coisa bem definida que pode determinar característica, como gravidade local. O período de oscilação de um pêndulo simples é diretamente proporcional o comprimento do fio e inversamente proporcional a gravidade local, sendo que o período de oscilação independe da massa que é colocada em sua extremidade.

Na primeira questão experimental foi solicitada dos estudantes a determinação da aceleração da gravidade local na aproximação de pequenos ângulos. Na segunda questão experimental é cobrada estimativa da incerteza sobre as medidas da aceleração da gravidade em pequenas oscilações.

Figura 9 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2015



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2015/>

Para desenvolver procedimentos experimentais é importante sabermos que,

O ensino experimental não deve ser utilizado de forma distorcida e reducionista com o propósito de observar um fenômeno procurando a partir daí se desenvolver conceitos ou por a prova pura e simplesmente hipóteses por procedimentos seguidos (Carrascosa et al 2006 apud Ornellas Farias, 2012).

De acordo com Ornellas Farias, um procedimento proposto para o ensino deve prevê causar resultados favoráveis no aprendizado, porém, esse fato vai depender do controle que possa existir na investigação para promover um aprendizado com significados.

Para finalizar este item, como resultado de nossa análise, observamos que da mesma maneira verificada na prova da edição anterior, as questões teóricas e experimentais da segunda fase continuam a ser descontextualizadas e sem uma conexão direta e explícita com o universo vivencial dos estudantes.

3.5 Quarto grupo de análise: prova do ano de 2016

O Ano da Olimpíada no Rio de Janeiro foi o tema da prova da OBFEP 2016, as questões das provas deste ano relacionaram a prática de esportes como: futebol, atletismo, ciclismo, natação, nado sincronizado, entre outros, com vários conteúdos de física com textos introdutórios. Estas provas não apresentou questão com o conteúdo de Física Moderna nos três níveis, apenas o nível C apresentou itens

ondulatório e Eletromagnetismo. Como nas edições anteriores uma quantidade menor de questões relacionadas à mecânica.

A seguir é apresentado um exemplo de questão da primeira fase da prova de 2016:

Figura 10 - Questão 1 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2016

B.1) (somente para alunos da 1ª série)

O mascote da olimpíada do Rio de Janeiro de 2016 é Vinicius e o da parolimpíada é Tom. Eles são fanáticos por esportes e se arriscam na Física para compreendê-los. Certo dia, Tom fez a seguinte pergunta para Vinicius: – No levantamento de peso, quando o atleta ergue aquela barra cheia de anilhas, a barra exerce nas mãos do atleta o peso dela mais o das anilhas?

Qual seria a resposta correta?

a) Sim, a barra exerce o peso dela e transmite o peso das anilhas que estão presas a ela.
 b) Não, a barra só exerce o peso dela. O peso das anilhas é intransferível.
 c) Não, a barra não exerce peso nas mãos do atleta. Ela exerce a reação à força que o atleta aplica nela.
 d) Não, a barra só exerce o peso das anilhas que estão presas a ela.

Figura foi extraída em 10/02/2016 em <http://nerdpai.com/a-hora-da-aventura-nos-jogos-olimpicos-rio-2016-ou-quase-isso/>

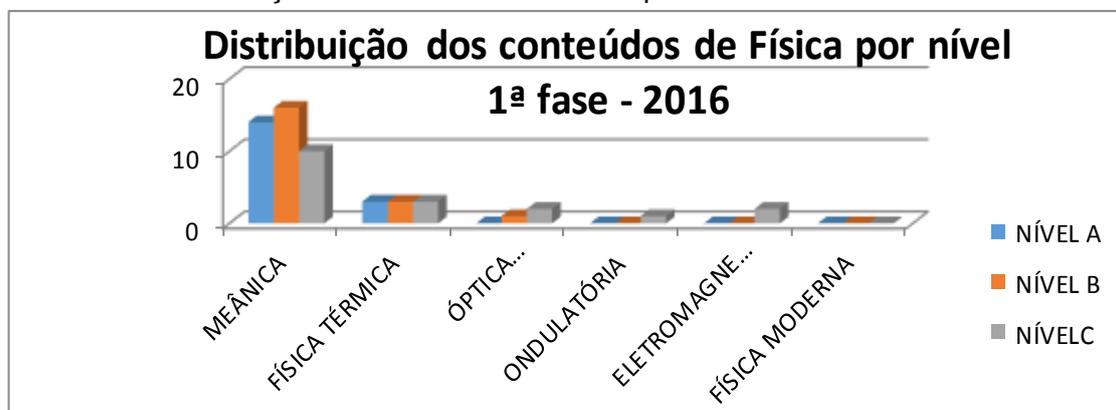


Fonte: http://www.sbfisica.org.br/~obfep/wp-content/uploads/2019/02/FASE-1-n%C3%ADvel-B_2016-FF.pdf

Essa questão estava inteiramente aplicada ao dia a dia, de tal forma que no momento em que o estudante lesse o problema, iria se lembrar de algo similar que possivelmente já presenciou, e, provavelmente, saberia solucionar a questão, exigindo conhecimentos que não necessitavam terem sido discutidos em sala de aula.

Na sequência, é apresentado o gráfico com o quantitativo de questões da edição de 2016 e as consecutivas áreas da física segundo a qual essas foram classificadas para esse bloco de análise.

Gráficos 7 – Distribuição dos conteúdos de física por nível – 1ª fase - 2016

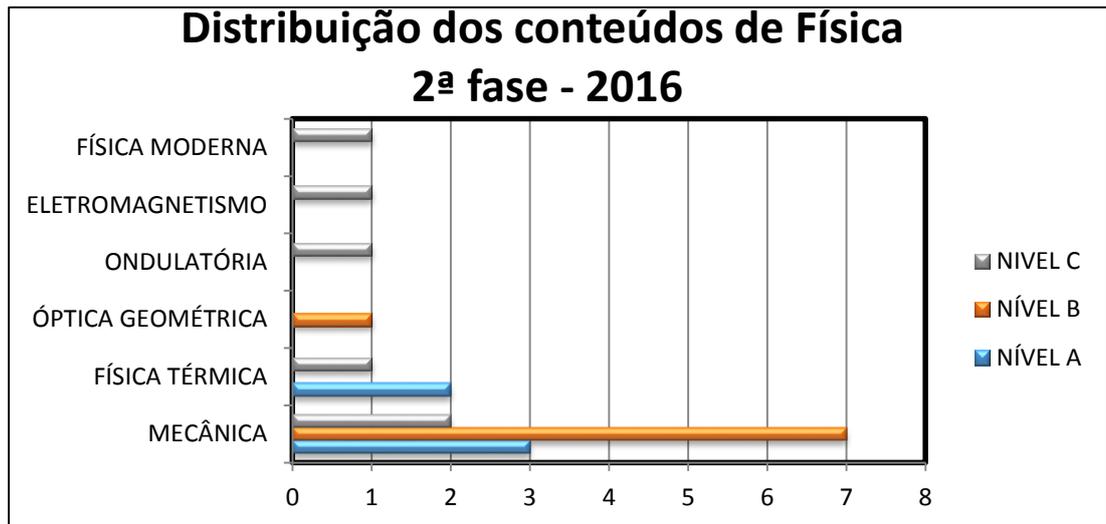


Fonte: Autor, 2019

Na edição de 2016, analisando as questões teóricas da prova de segunda fase nível 'A' observamos que foram abordadas três questões de mecânica, sendo duas quantitativas (envolve cálculo numérico) e uma qualitativa. Constam ainda nesse nível, duas questões de física térmica quantitativas.

O comportamento das provas da segunda fase está exposto no **gráfico 8**.

Gráfico 8 – Distribuição dos conteúdos de física – 2ª fase - 2016



Fonte: Autor, 2019

Na prova nível B, as questões teóricas consistem em sete questões de mecânica, sendo seis quantitativas e uma qualitativa. Tendo sido abordado também uma questão de óptica geométrica quantitativa.

Nas questões de nível 'C' constatamos com todas de natureza quantitativa, sendo duas questões de mecânica, uma questão de física térmica, uma de ondulatória, uma de física moderna e uma de eletromagnetismo.

Abaixo temos um exemplo de questão da segunda fase da prova de 2016:

Figura 11 - Questão 6 da prova da 2ª fase nível B da OBFEP 2016

B6. A energia potencial é uma forma de energia mecânica e que pode ser considerada uma energia armazenada. A energia potencial tanto pode ser gravitacional quanto elástica. A gravitacional depende da altura em relação a um nível de referência; a elástica à deformação de um corpo elástico. A outra energia mecânica é a energia cinética, que é energia de movimento. Um corpo pode não ter nenhuma delas, somente uma das energias, duas ou as três ao mesmo tempo. Quando em um sistema não existem forças dissipativas, isto é, forças que transformam a energia mecânica em outra forma de energia, como por exemplo, em calor, dizemos que este sistema conserva a energia mecânica. A energia potencial gravitacional de um corpo depende da altura que o corpo se encontra, de sua massa e da aceleração gravitacional local; a energia potencial elástica da deformação de um corpo elástico; já a cinética depende da massa do corpo e da sua velocidade. A matemática expressa os valores das energias potencial gravitacional e cinética pelas equações:

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

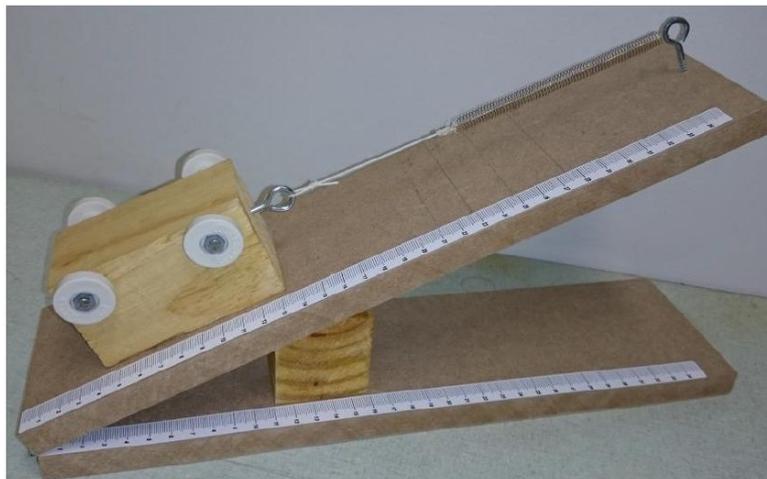
Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2016/>

Observamos tratar-se de uma questão descontextualizada, explorado apenas conceitos e princípios físicos teóricos sem efetuar associações a nenhum acontecimento de curiosidade prática contextual.

Na edição de 2016 diferentemente das edições anteriores por motivo de falta de recurso a prova experimental da segunda fase não abordou a mesma temática para os diferentes níveis, no nível A o tema foi equilíbrio e centro de massa, o mesmo experimento da prova experimental da edição de 2013, no nível B a prova experimental trabalhou os conceitos de empuxo e densidade do corpo a mesma temática de 2014, apenas no nível C a prova experimental abordou um experimento inédito.

No nível C o objetivo principal do presente experimento é a determinação do coeficiente de atrito cinético associado a um contato plano MDF-madeira. O aparato experimental permite estimar este coeficiente empregando fórmulas oriundas da aplicação da lei da conservação da energia para descrever um sistema mecânico simples constituído por uma rampa inclinada, fabricada com MDF, um carrinho de madeira e uma mola. A etapa inicial do procedimento conduz à determinação da constante elástica da mola, utilizando um oscilador harmônico.

Figura 12 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2016



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2016/>

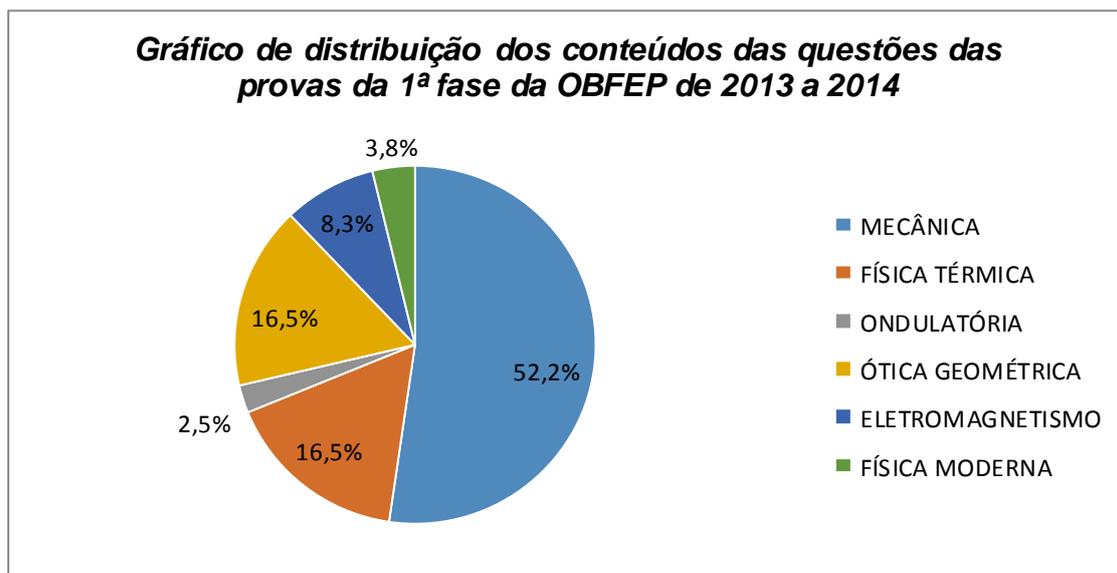
Observamos nas provas experimentais dos três níveis dessa edição a necessidade de utilizar organizadores prévios que venham potencializar as análises que tragam significados que ajudem na compreensão das situações de ensino que estejam disponíveis nas questões da vida e que sejam de interesse do

estudante a partir da existência de uma predisposição aquisição de significado (que o material de ensino seja potencialmente significativo para o aprendiz). Foi possível observar que as aulas experimentais se constituíram como um ótimo mecanismo para organizar os procedimentos a serem seguidos para uma melhor compreensão dos conteúdos da Física associados. Podemos caracterizar como colocado anteriormente na literatura, que o ensino através da atividade experimental se constitui num poderoso recurso metodológico para possibilitar ao estudante o aprendizado significativo dos conteúdos.

3.6 Situação da divisão dos conteúdos das provas: 2013 a 2016

O gráfico 9 da segunda categorização das provas refere-se a síntese de divisão dos conteúdos. Pelo qual observou-se a predominância da mecânica nas quatro edições das provas analisadas. Física térmica e óptica geométrica foi o segundo conteúdos mais cobrados, seguido por eletromagnetismo. A Física moderna esteve presente em apenas 3,8% das questões, ondulatória foi a que teve menor representatividade de todas as edições das provas analisadas, como pode ser visualizado no gráfico 9 abaixo.

Gráfico 9 – Distribuição dos conteúdos das questões das provas da 1ª fase da OBFEP de 2013 a 2014



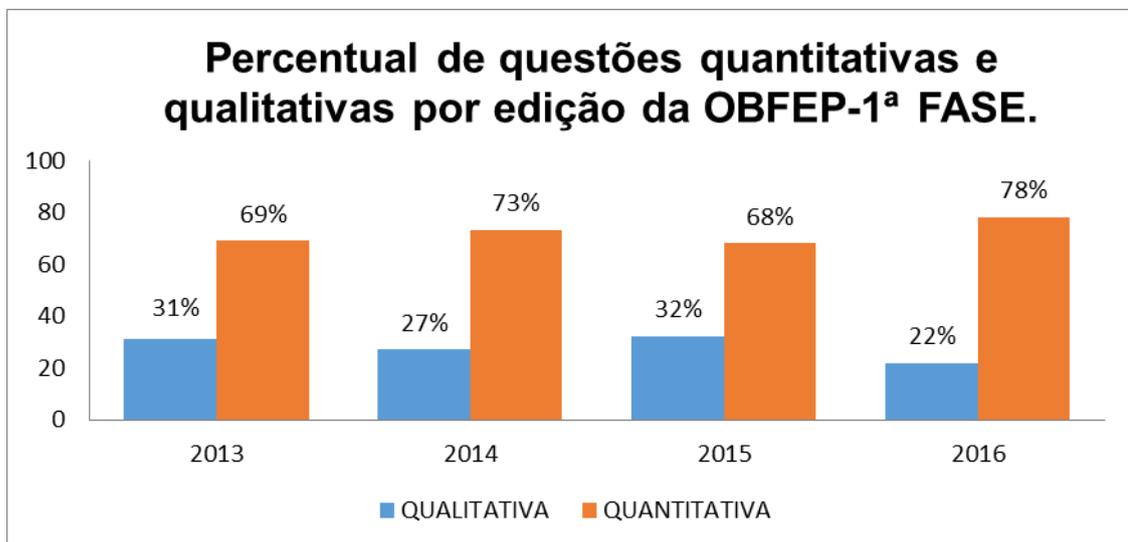
Fonte: Autor, 2019

Cabe salientar que as questões que exigem cálculos e formalismos matemáticos para sua resolução constituem a grande maioria em todos os anos.

3.7 Classificação das questões em qualitativa e quantitativa- Edições de 2013 a 2016.

O gráfico 10 efetua uma síntese da segunda categorização na qual estabelecemos a natureza das questões, se qualitativa ou quantitativa. De maneira que nessa análise observamos se a questão envolvia algum tipo de cálculo ou não, em sua solução.

Gráfico 10 – Percentual das questões quantitativas e qualitativas por edição da OBFEP - 1ª fase



Fonte: Autor, 2019

No total de edições, 78,4% das questões presentes foram quantitativas e o ano com maior desigualdade em número de questões qualitativas e quantitativas foi na edição de 2016, onde 78% das questões foram quantitativas e 22% qualitativas. Observamos que as provas da OBFEP de 1ª fase possuíam uma discrepância na quantidade de questões quantitativas comparadas com qualitativas. Na prova nível C (3º ano do Ensino Médio) 2016, todas as questões foram quantitativas.

Nessa análise das provas de segunda fase percebemos que no ano de 2013 a distribuição das questões discursivas foi uniforme no que se refere as classificações, quantitativas e qualitativas, constatamos também que as questões discursivas da segunda fase necessitaram de conhecimentos teóricos de um grau de dificuldade maior em relação a primeira fase do exame.

Na análise das provas das edições de 2013 a 2016 constatamos que apenas 3,3% das questões da OBFEP no nível 'A' e 'C' exploraram o uso de gráficos, em quanto do nível B 7,5%.

Observamos que nas provas de segunda fase as questões discursivas exigem cálculos e formalismos matemáticos para sua resolução, em sua grande maioria são questões de Mecânica nos três níveis das edições, nos níveis 'A' e 'B' foram abordados conteúdos de óptica geométrica e Física térmica, no nível 'C' constamos uma distribuição mais uniforme nas categorias foram tratados todos os tópicos, inclusive ondulatória e Física moderna. Fica evidente que, se os conteúdos da Mecânica, Cinemática, Dinâmica e Estática, forem estudados continuamente, com a aplicação de questões contextualizadas, é possível a aprovação do aluno na primeira fase da OBFEP, já que estas, em algumas provas, correspondem a mais de 50% do total de questões.

A análise do programa oficial das provas mostrou que os tópicos a serem cobrados nas provas são apresentados nos mesmos moldes de exames tradicionais, como vestibulares e concursos, sem uma maior relação com os temas estruturadores sugeridos nos PCN+ para o ensino de Física.

Percebeu-se também que algumas questões abordaram assuntos fora do programa oficial proposto. O nível de dificuldade da prova também nos parece aquém do trabalhado principalmente nas escolas públicas de Alagoas de nível fundamental (9º ano), visto que muitos estudantes relatam não terem tido contato com determinados conteúdos cobrados na OBFEP. Observamos também que a cinemática é a subárea da Mecânica mais explorada nesse nível A.

De todo modo, a OBFEP aponta para importância de um ensino menos teórico, pautado apenas na “decoreba de fórmulas matemáticas” ao estabelecer uma prova experimental. Fica claro que é necessário investir-se em programas de apoio ao ensino de física para melhorar o desempenho dos discentes, e de formação continuada dos docentes das escolas da Rede Pública.

Constatou-se que as atividades experimentais de cunho investigativo são capazes de: estimular a participação ativa dos estudantes; despertar a curiosidade e interesse; e propiciar a construção de um ambiente motivador, rico em situações novas e desafiadoras, que possibilitam o pleno desenvolvimento das potencialidades dos educandos.

A inserção dos kits experimentais, distribuídas pela OBFEP, em aulas de Física no Ensino Médio teve satisfatório valor enquanto recurso didático. Verificou-se que se podem explorar as potencialidades didáticas dos kits experimentais juntamente com outros materiais que o professor julgue adequado (como os de baixo custo).

4. CURSO DE CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES E PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA OBFEP

Histórico e objetivos do curso

O ensino de Física, historicamente atrelado ao modelo positivista, tem-se realizado mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia-se a teoria e a abstração desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos (BRASIL, 2000).

Para mudar o ensino da Física, é preciso considerar a vivência dos alunos e o mundo em que vivem, bem como explorar e incentivar sua curiosidade frente aos desafios da natureza. Nesse sentido, é importante garantir que um problema não se torne um obstáculo, mas sim um desafio a ser ultrapassado de forma desafiadora, motivadora e entusiástica, trabalhando-se uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em outro, posterior ao aprendizado (BRASIL, 2000).

Nesse pressuposto, é necessário entender as concepções dos professores de Física, o modo que organiza e efetiva sua prática docente, observando as metodologias, técnicas e reflexão presente no seu fazer pedagógico.

No âmbito da Física, pesquisas indicam que, mesmo com os avanços da tecnologia no século XX, o ensino não deixou de ser tratado como enciclopédico e reducionista (LOSS; MACHADO, 2005).

Diante desse quadro de insatisfação com o ensino de Física e as perspectivas e possibilidades de mudanças para uma prática docente mais humana, contextualizada, didática, crítica e inovadora, que proporcione efetivamente o ensino aprendizagem.

Para que essas mudanças ocorram, é necessário que os docentes rompam com práticas pedagógicas tradicionais que leva a um ensino teórico, segmentado, substanciado na memorização de lei, definições de conceitos e fórmulas, um ensino basicamente tecnicista, no qual o professor limita-se apenas à busca de métodos que facilitem o ensino.

É, pois, necessárias mudanças de paradigmas que proporcione outras perspectivas de práticas docentes que sejam articuladas, que tenham sentido real, que busque atender as expectativas dos estudantes e dos próprios docentes, de modo que sejam capazes de ensinar, de modo ampliar a visão dos estudantes na ampla perspectiva que aprendizagem do conhecimento Físico proporciona. Como ressalta os PCNs, deve-se consolidar uma Física capaz de estimular os jovens, que seja percebida enquanto construção histórica, como atividade social humana, como uma ciência a serviço da formação do homem e do entendimento do mundo.

Nessa perspectiva no ano de 2016, com o objetivo de fortalecer o ensino de Física no Estado de Alagoas através da participação na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas foi realizado a primeira versão do curso Momento de Formação em Serviço (MFS), tendo como tema As Olimpíadas de Física Como Instrumento de Aprendizagem.

O Momento de formação em serviço (MFS) teve como objetivos:

OBJETIVO GERAL

O curso tem como principal objetivo Contribuir para a formação continuada de professores em exercício na rede pública estadual de Alagoas no Ensino Médio na componente curricular de Física usando como estratégia a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir com os professores de Física, a importância das Olimpíadas Brasileira de Física para Educação Básica;
- Estimular os professores, juntamente com seus estudantes a participar da OBFEP 2016;
- Incentivar o uso dos laboratórios de Física existentes nas escolas estaduais para o desenvolvimento do experimento da OBFEP;
- Capacitar os professores através da abordagem do conteúdo programático da OBFEP levando em conta o estudo analítico minucioso que desenvolvemos no capítulo anterior;
- Incentivar a realização de AULÃO e Simulado visando à preparação do estudante para a prova da OBFEP.

Procedimento metodológico

Para implementação do curso, primeiramente foi realizado a divulgação da OBFEP nas Escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado de Alagoas e feito o monitoramento das inscrições. Logo depois ocorreu as inscrições do MFS com a disponibilização de uma vaga por escola inscrita na OBFEP 2016 das 13 Gerências de Regionais de Educação (GEREs) do Estado de Alagoas, perfazendo um total de 132 professores inscritos.

O Momento de Formação em Serviço foi de caráter semipresencial. Em aulas presenciais foram realizadas as análises das provas da OBFEP dos anos de 2013 e 2014, o detalhamento da análise minuciosa da prova está contida no segundo capítulo, nessa análise foram identificados os conteúdos abordados, nível de complexidade de cada questão, usando métodos e técnicas de resoluções das questões. Realizamos também oficinas com os roteiros experimentais das provas de segunda fase, trabalhamos os métodos técnicas de medições experimentais e estudo sobre incerteza. Em paralelo, foram realizadas formações, oficinas e simulados com os estudantes utilizando os conteúdos produzidos no curso e material disponibilizando no blog Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>).

O curso de formação (MFS) teve início em maio de 2016 e término em outubro de 2016. As aulas são oferecidas em duas etapas, sendo 40 horas/aula de atividades presenciais com os professores e 80 horas/aula de atividades de preparação dos estudantes para a prova da OBFEP.

A preparação dos estudantes atuou na escola com reuniões para debate e resolução de exercícios aplicados nas provas das edições anteriores da OBFEP tomando como base a análise minucioso das provas dos anos de 2013 a 2017 realizado no curso de formação dos professores. Foram aplicadas aulas teóricas sobre os conceitos referentes aos exercícios com questões baseadas nas provas anteriores.

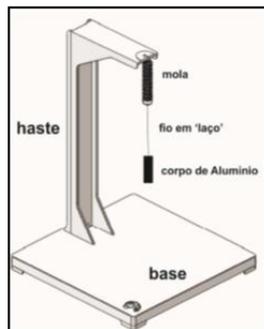
No ano de 2016 as aulas foram realizadas no contra turno no período de 5 meses (de junho a agosto) sendo atendidos cerca de 12.000 alunos em 136 escolas das 13 gerências de Ensino do Estado de Alagoas, durante os primeiros encontros com os estudantes, antes da 1ª fase da Olimpíada, nas aulas, eram realizadas revisões dos conteúdos físicos envolvidos e exercícios de versões anteriores da OBFEP (anos 2013 e 2014) eram propostos, organizados tematicamente para o

assunto da aula. Parte deles era resolvido em sala e outros eram deixados para os alunos fazerem em suas casas.

Na segunda etapa, além de revisões, eram feitos aprofundamentos dos conteúdos físicos, numa discussão mais conceitual do que matemática – aproveitando as experiências de cada professor. Foram separados horários em laboratório onde estavam montados experimentos para que os alunos realizassem atividades práticas similares às encontradas nas provas anteriores da OBFEP, com pequenas adaptações as condições da Escola, essa segunda etapa foi realizada no período de setembro a outubro de 2016.

Com o intuito de verificar a proposta de inserção dos kits fornecidos pela OBFEP nas aulas experimentais de Física, realizou-se oficinas com estudantes do ensino médio das escolas pública do Estado de Alagoas inscrita na OBFEP no ano de 2016. Utilizaram-se materiais do conjunto de experimentos que foram distribuídos na 2ª fase da OBFEP do ano de 2014. Os itens fornecidos no kit, conforme descritos na prova experimental da olimpíada, uma base de plástico, uma haste de plástico com pino de metal, uma régua de plástico de 19 cm, uma proveta plástica com escala máxima de 10 ml (ml = mililitro) e graduada com divisões de 0,2 ml e um saquinho plástico contendo: um corpo de prova cilíndrico de Alumínio com gancho, uma mola, uma arruela padrão de massa igual a 6,8 grama, 4 cliques de massa igual a 0,5 gramas, um fio de comprimento aproximado de 20 cm. Uma ilustração da montagem desses materiais é apresentada na Figura 15.

Figura 13 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2014



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2014/>

Além do material proveniente com os kits, foram disponibilizados aos alunos outros objetos complementares de baixo custo como arruelas, porcas, parafusos, cliques de metal e fita adesiva. Cada Oficina ocupou a carga de horária de duas aulas consecutivas, ministradas pelo professor regente da turma. Os educandos foram

divididos em grupos de 2 a 3 componentes. Para cada grupo foram disponibilizados um kit da OBFEP de 2014 e os materiais complementares. Os grupos seguirão o roteiro da prova experimental da edição de 2014 (ver o anexo prova experimental edição 2014 nível A segunda fase).

As questões experimentais requerem dos estudantes os conhecimentos de hidrostática, constante elástica da mola e tensão superficial.

Com intuito de instigar a curiosidade e atitude científica dos estudantes, a intermediação do professor foi limitada de modo a permitir que os próprios estudantes fossem capazes de refletirem e buscarem a resolução dos questionamentos contido no roteiro da prova experimental. O curso ocorreu conforme o cronograma abaixo:

Tabela 1. Cronograma de formação dos professores - 2016

CRONOGRAMA DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES– ANO 2016			
1ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise da provas da 1ª Fase da OBFEP 2013			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
17/05/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
19/05/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
24/05/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
26/05/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
2ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise da provas da 1ª Fase da OBFEP 2014.			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
7/06/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	8 horas
9/06/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	8 horas
14/06/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	8 horas
16/06/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	8 horas
3ª ETAPA			

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Medição e estudo da incerteza			
Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
12/07/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
14/07/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
19/07/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
21/07/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
4ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise das Provas teórica da segunda fase OBFEP 2013 e 2014			
Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
16/08/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	8 horas
18/08/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	8 horas
23/08/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	8 horas
25/08/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	8 horas
5ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2013.			
Tema: Centro de massa e equilíbrio			
<ul style="list-style-type: none"> Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com) 			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
13/09/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
15/09/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
20/09/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
22/09/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
6ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2014.			
Tema: Densidade de um copo, hidrostática e da constante elástica da mola.			
Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)			

DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
04/10/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
06/10/2016	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
11/10/2016	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
13/10/2016	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
<p>OBSERVAÇÃO: Paralelo ao desenvolvimento de cada etapa foi realizado Curso de preparação dos estudantes para as provas da OBFEP – <i>16 horas (em cada etapa)</i></p> <p>Cronograma e o material do curso de preparação dos estudantes está disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)</p>			

A segunda versão do Curso Momento de Formação em serviço foi realizada no ano 2017 sendo inscrito 148 professores, utilizando a mesma metodologia da versão anterior, sendo que foi feita a análise das provas das edições de 2015 e 2016 detalhada no segundo capítulo, Do mesmo da edição anterior realizamos oficinas com os roteiros experimentais das provas de segunda fase, sendo que nesta edição trabalhamos os métodos técnicas de medições experimentais e estudo sobre incerteza. As atividades do curso foram iniciadas em maio de 2017 e término em outubro de 2017, sendo nesse ano atendido em média 11.710 estudantes em 196 escolas nas 13 gerências de Ensino do Estado de Alagoas.

Em 2017 as atividades de preparação dos estudantes seguiram os planejamentos feitos no ano de 2016, pois a data da 1ª fase foi muito próxima da mesma, no ano anterior. O professor regente da turma iniciou as atividades no contra turno com aulas teóricas baseadas nas questões das provas das edições de 2015 e 2016.

Como na preparação para edição da prova de 2016 nas aulas experimental utilizamos o kit fornecido pela OBFEP, sendo que neste ano utilizamos o material da prova da segunda fase da edição de 2015. Nessa edição requer dos estudantes conhecimento para a determinação da aceleração da gravidade local conforme é mostrado na montagem desses materiais é apresentada na Figura abaixo.

Figura 14 - Imagem da prova experimental da OBFEP 2015

Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/professores-2014/>

Por meio de encontros de formações, foram planejadas novas formas de abordagem, com questões teóricas e experimentais baseada nas análises das provas anteriores, sendo essas mais contextualizadas e interdisciplinares para a composição das listas de exercícios. O intuito não é só fazer o aluno aprender a Física, mas prepará-lo para desenvolver o pensamento crítico, refletindo sobre sua própria aprendizagem.

O curso foi desenvolvido conforme o cronograma abaixo.

Tabela 2 – Cronograma de formação de professores - 2017

CRONOGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – 2017			
1ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise da provas da 1ª Fase da OBFEP 2015			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
16/05/2017	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
18/05/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
23/05/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
25/05/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
2ª ETAPA			
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise da provas da 1ª Fase da OBFEP 2016.			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA

6/06/2017	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	8 horas
8/06/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	8 horas
13/06/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	8 horas
15/06/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	8 horas

3ª ETAPA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Algarismo significativo de uma medida e operações com medidas
Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>)

DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
11/07/2017	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
13/07/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
18/07/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
20/07/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas

4ª ETAPA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina para análise das Provas teórica da segunda fase OBFEP 2015 e 2016

DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
15/08/2017	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	8 horas
17/08/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	8 horas
24/08/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	8 horas
26/08/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	8 horas

5ª ETAPA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2015.
Tema: Determinação da aceleração da gravidade utilizando o pêndulo simples.

Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>)

DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
12/09/2017	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
14/09/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
19/09/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
21/09/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas

6ª ETAPA

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2016. Tema: Determinação do coeficiente de atrito cinético na rampa de MDF. Material disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)			
DATA	PÓLO	GERE'S	CARGA HORÁRIA
03/10/2016	MACEIÓ	1ª, 2ª, 10ª, 12ª e 13ª	6 horas
05/10/2017	ARAPIRACA	5ª e 9ª	6 horas
10/10/2017	SANTANA DO IPANEMA	6ª, 8ª e 11ª	6 horas
13/10/2017	PALMEIRA DOS ÍNDIOS	3ª, 4ª e 7ª	6 horas
OBSERVAÇÃO: Paralelo ao desenvolvimento de cada etapa foi realizado Curso de preparação dos estudantes para as provas da OBFEP – <i>16 horas (em cada etapa)</i> Cronograma e o material do curso de preparação dos estudantes está disponível no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com)			

Para finalizar os procedimentos seguidos é importante ressaltar que a realização desse trabalho conseguiu incluir todos estudantes das escolas inscritas nas edições de 2016 e 2017, o que procurou viabilizar um novo cenário na aprendizagem na disciplina física nessas escolas, por incluir além de questões teóricas contextualizadas e atividades experimentais para os estudantes.

Com o objetivo de disponibilizar o material do curso de capacitação dos professores e da preparação dos estudantes para prova da OBFEP foi construído o blog: As olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>), que servirá de repositório de informações e canal de comunicação entre interessados em replicar esse produto educacional em anexo nessa dissertação.

5 ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO NA OBFEP

Neste capítulo vamos analisar a participação e os resultados dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas(OBFEP) nos anos de 2015, 2016 e 2017 no Estado de Alagoas. Confrontamos o desempenho dos estudantes do estado de Alagoas, com os resultados obtidos pelos estudantes dos outros estados da federação.

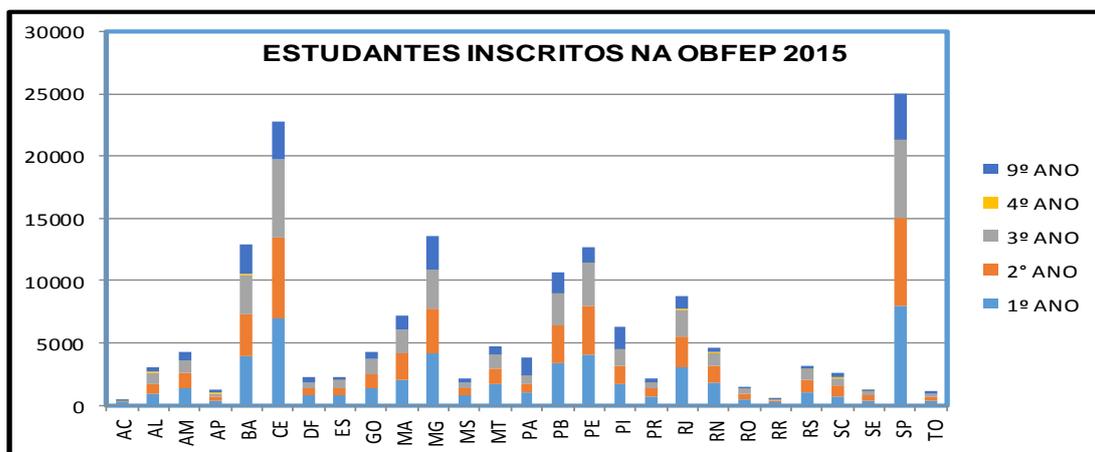
5.1 Análise do resultado de 2015

Em 2015, Escolas Estaduais, Municipais e os institutos Federais de todos estados do Brasil inscreveram 164.977 (cento e sessenta e quarto mil e novecentos e setenta e sete) estudantes para participar da OBFEP. O estado de São Paulo contribuiu com o maior número de estudantes, em segundo o Ceará e terceiro Minas Gerais. Alagoas aparece na 16ª posição com 3.032 estudante inscritos nesse ano conforme observa-se no gráfico 11.

Ainda neste ano, observamos que os estudantes do 1º ano do Ensino Médio foram os que participaram em maior número a nível nacional, seguidos dos 2º e 3º anos do Ensino Médio e o 9º ano do Ensino Fundamental, respectivamente.

O gráfico a seguir mostra o quantitativo de estudantes inscrito na OBFEP 2015 a nível nacional desse bloco de estudo.

Gráfico 11 – Estudantes inscritos na OBFEP 2015



Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2015>

No resultado do desempenho dos alunos observamos que o Estado de São Paulo foi o que teve o maior número de estudantes classificados para a prova de segunda fase com 1.398 (um mil trezentos e noventa e oito), seguido de Minas Gerais com 855 (oitocentos e cinquenta e cinco) e o Ceará ocupa a terceira colocação com 816 (oitocentos e dezesseis) estudantes como observa-se no gráfico 12 abaixo.

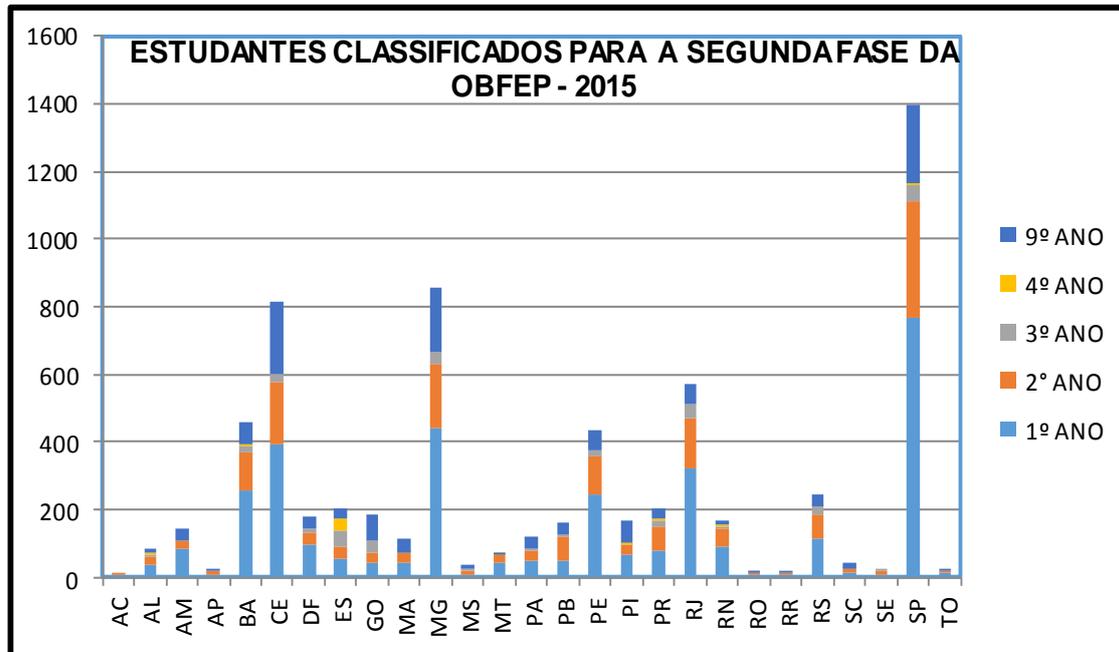
Alagoas classificou 86 (oitenta e seis) estudantes para segunda fase da OBFEP no ano de 2015, ocupando a 18ª colocação dentre os estados da federação.

Observamos também que o 1º ano do Ensino Médio obteve a maior quantidade de alunos classificados para a segunda fase da OBFEP, na segunda

colocação temos o 2º ano, em terceiro o 9º ano do Ensino Fundamental e por último o 3º ano do Ensino Médio.

Na sequência, é apresentado o gráfico com o desempenho dos estudantes classificados para segunda fase da OBFEP 2015 para esse bloco de análise.

Gráfico 12 – Estudantes classificados para a segunda fase da OBFEP - 2015



Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2015>

Na OBFEP, o estudante participa de duas fases, sendo a primeira apenas com objetivo de classificar o estudante para a segunda fase. A escola que participar da 1ª Fase terá automaticamente inscritos para a 2ª Fase todos os estudantes que atingirem o número mínimo de acertos estipulado pela Comissão da OBFEP. Todos os anos a comissão da OBFEP entrega como premiação nacional medalhas de bronze, prata e ouro em cada modalidade de escolas (Municipais estaduais e federais) distribuída de acordo com o regulamento da OBFEP registrado da seguinte forma:

Premiação Nacional

5.3.1 Serão concedidas até 180 (cento e oitenta) medalhas de ouro aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20 (vinte) primeiras colocações na classificação nacional, em cada uma das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio e último ano do Ensino Fundamental.

5.3.1.1 Serão concedidas até 60 (sessenta) medalhas de ouro aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20

(vinte) primeiras colocações na classificação nacional, na 3ª série e 4ª série (onde houver) do Ensino Médio, sendo nas federais 16 medalhas de ouro para a 3ª série e 4 medalhas de ouro para a 4ª Série

5.3.2 Serão concedidas até 180 (cento e oitenta) medalhas de prata aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20 (vinte) colocações seguintes às primeiras na classificação nacional, em cada uma das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio e último ano do Ensino Fundamental.

5.3.2.1 Serão concedidas até 60 (sessenta) medalhas de prata aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20 (vinte) colocações seguintes às primeiras na classificação nacional, na 3ª série e 4ª série (onde houver) do Ensino Médio, sendo nas federais 16 medalhas de prata para a 3ª série e 4 medalhas de prata para a 4ª Série

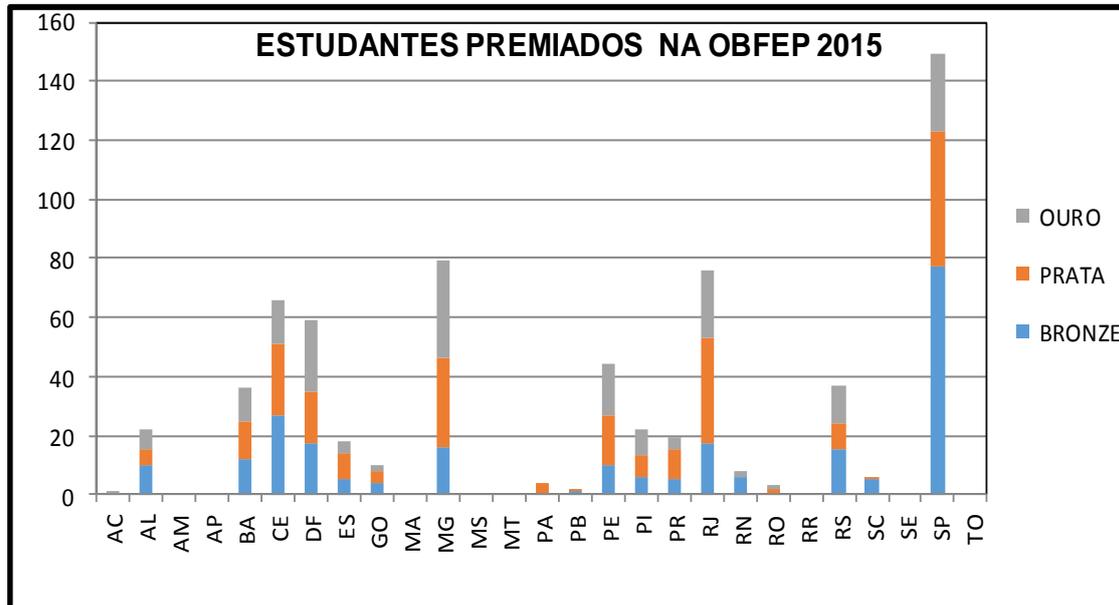
5.3.3 Serão concedidas até 180 (cento e oitenta) medalhas de bronze aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20 (vinte) colocações seguintes às segundas na classificação nacional, em cada uma das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio e último ano do Ensino Fundamental.

5.3.3.1 Serão concedidas até 60 (sessenta) medalhas de bronze aos alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiverem, considerando a modalidade de escola, as 20 (vinte) colocações seguintes às segundas na classificação nacional, na 3ª série e 4ª série (onde houver) do Ensino Médio, sendo nas federais 16 medalhas de bronze para a 3ª série e 4 medalhas de bronze para a 4ª Série.⁴

O resultado da premiação nacional no ano de 2015 foi o seguinte: em primeiro lugar o estado de São Paulo com 26 (vinte seis) medalhas de ouro, 46 (quarenta e seis) de prata e 77 (setenta e sete) de bronze, na segunda colocação temos Estado de Minas Gerais 33 medalhas de ouro, 30 de prata e 16 de bronze, a terceira colocação ficou com o estado do Rio de Janeiro com 23 medalhas de ouro, 36 de prata e 17 de bronze. Ceará ficou com a quarta colocação com 66 medalhas sendo 15 de ouro, 24 de prata e 27 de bronze de acordo observa-se no gráfico 13 abaixo.

O gráfico a seguir indica o número de alunos premiados na OBFEP na edição de 2015 no Brasil.

⁴ Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/regulamento/>

Gráfico 13 – Estudantes premiados na OBFEP 2015

Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2015>

O Estado de Alagoas conseguiu nessa edição a 9ª colocação distribuída conforme o quadro de número de medalhas abaixo.

Tabela 3 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2015 – 9ª colocação

Medalhas	1º ano EM*	2º ano EM	3º e 4ºano EM	9º ano EF*	Total
Ouro	0	2	0	5	7
Prata	2	0	2	1	5
Bronze	2	5	3	0	10
Total	4	7	5	6	22

*EM = Ensino Médio **EF= Ensino Fundamental

Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2015>

5.2 Análises do resultado da edição 2016 OBFEP

No ano de 2016 aconteceu a 5ª edição nacional da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP). Como nas quatro edições anteriores, tivemos uma participação expressiva, tendo 129.652 estudantes inscritos (OBFEP 2016).

Nessa edição, o estado com maior número de estudantes inscritos foi Minas Gerais com 19.808(dezenove mil e oitocentos e oito), em segundo São Paulo com 18.368 (dezoito mil trezentos e sessenta e oito) estudantes, na terceira colocação

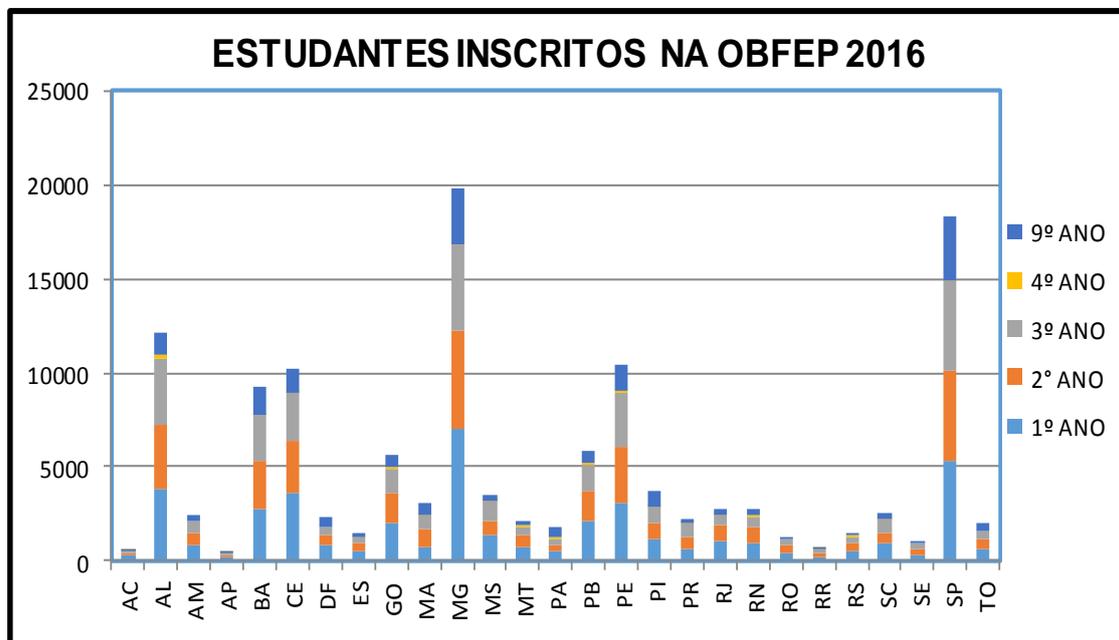
ficou o Estado de Alagoas com 12.130 (doze mil e centos e trinta) participantes conforme se observa no gráfico 14.

Como na edição de 2015 observamos que os alunos do 1º ano do Ensino Médio foram os que participaram em maior número, seguido dos 2º e 3º anos do Ensino Médio e o 9º ano do Ensino Fundamental, respectivamente.

Nessa edição ocorreu uma redução de 35.325 estudantes inscritos em relação a edição anterior.

A seguir é apresentado o quantitativo de estudantes inscrito na OBFEP 2016 a nível nacional:

Gráfico 14 – Estudantes inscritos na OBFEP 2016



Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2016>

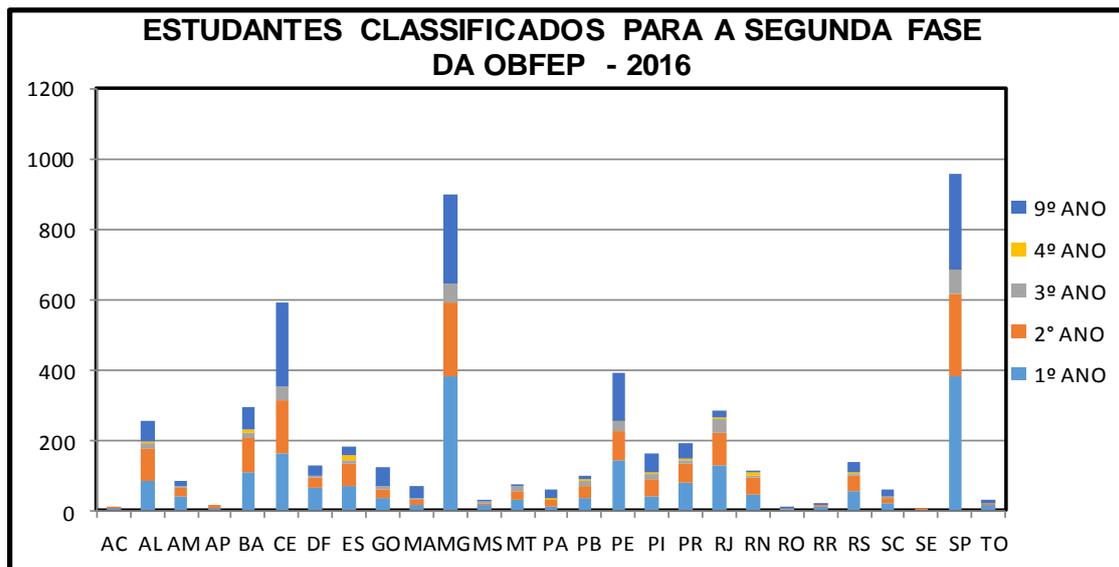
Analisando o desempenho dos alunos nessa edição da OBFEP notamos que outra vez o Estado de São Paulo foi quem obteve o maior número de estudantes classificados para a prova de segunda fase com 959 (novecentos e cinquenta e nove) participantes, em segundo temos Minas Gerais com 889 (oitocentos e oitenta e nove) estudantes, na terceira colocação outra vez temos o Ceará com 590 (quinhentos e noventa) estudantes como observa-se no gráfico 15.

Alagoas ficou na 7ª colocação, classificando 264 (duzentos e sessenta e quatro) estudantes para segunda fase da OBFEP nessa edição, ocorrendo um aumento mais de duzentos por centos.

É possível notar que como na edição anterior que o 1º ano do Ensino Médio obteve a maior quantidade de alunos classificados para a segunda fase da OBFEP, na segunda colocação temos o 2º ano, em terceiro o 9º ano do Ensino Fundamental e por último o 3º ano do Ensino Médio.

A seguir tem-se o gráfico do desempenho dos estudantes classificados para segunda fase da edição de 2016:

Gráfico 15 – Estudantes classificados para a segunda fase da OBFEP 2016



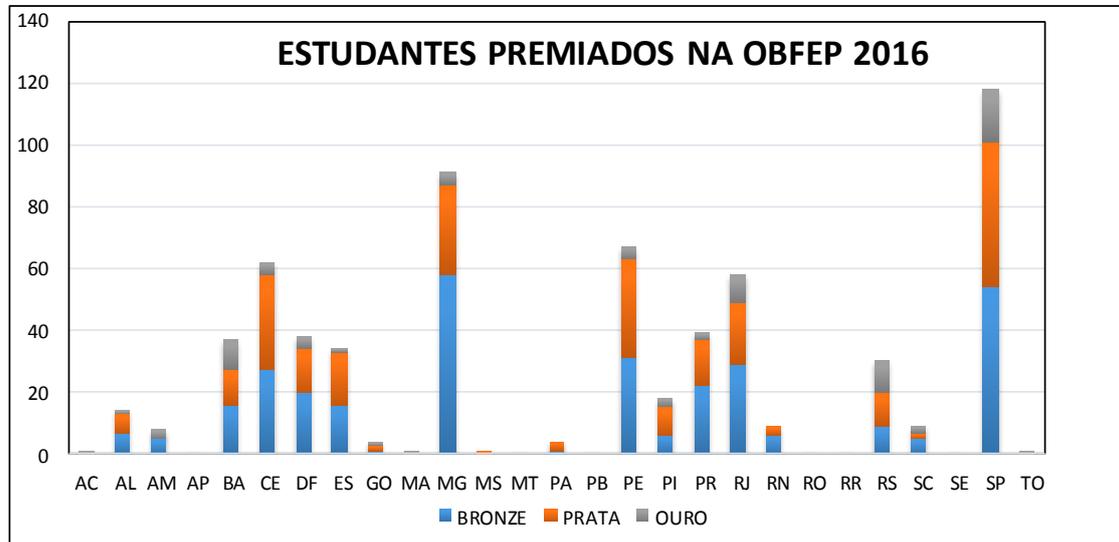
Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2016>

Na edição do ano de 2016, observamos que o resultado a nível nacional em primeiro lugar outra vez tivemos o estado de São Paulo com 17 (dezessete) medalhas de ouro, 47 (quarenta e sete) de prata e 54 (cinquenta e quatro) de bronze, em segundo lugar temos o estado de Minas Gerais com 4 (quatro) medalhas de ouro, 29 (vinte e nove) de prata e 58 (cinquenta e oito) de bronze, na terceira colocação ficou com o estado de Pernambuco com 4 (quatro) medalhas de ouro, 32 (trinta e dois) de prata e 31 (trinta e um) de bronze. Nessa edição também o Ceará ficou com a quarta colocação com 66 medalhas sendo 4 de ouro, 31 de prata e 27 de bronze de acordo com o que se observa no gráfico 16. .

Comparando as edições de 2016 com a de 2015 podemos observar que o resultado dos estudantes no ano de 2015 foi melhor do que o obtido pelos estudantes na edição de 2016.

O gráfico a seguir indica a premiação dos estudantes na OBFEP durante a edição de 2016.

Gráfico 16 – Estudantes premiados na OBFEP 2016



Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2016>

O estado de Alagoas ficou na 12ª posição na edição 2016, distribuída segundo o quadro de medalhas, Tabela 4.

Tabela 4 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2016 – 12ª colocação

Medalhas	1º ano EM	2º ano EM	3º e 4º ano EM	9º ano EF	Total
Ouro	0	0	1	0	1
Prata	0	0	3	3	6
Bronze	0	2	5	0	7
Total	0	2	9	3	14

Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2016>

5.3 Análise do resultado da edição 2017 OBFEP

No ano de 2017, ocorreram dificuldades em virtude do governo federal não ter liberado os recursos necessários para sua realização da 6ª edição nacional da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP). Em consequência, diferentemente das cinco edições anteriores, foram restringidos o período de cadastramento das escolas e a participação de estudantes abrindo inscrições apenas para o nono ano do Ensino Fundamental e o 1º e 2º anos do Ensino Médio (OBFEP 2017). Mesmo assim, houve uma participação expressiva, tendo 63.161 estudantes inscritos.

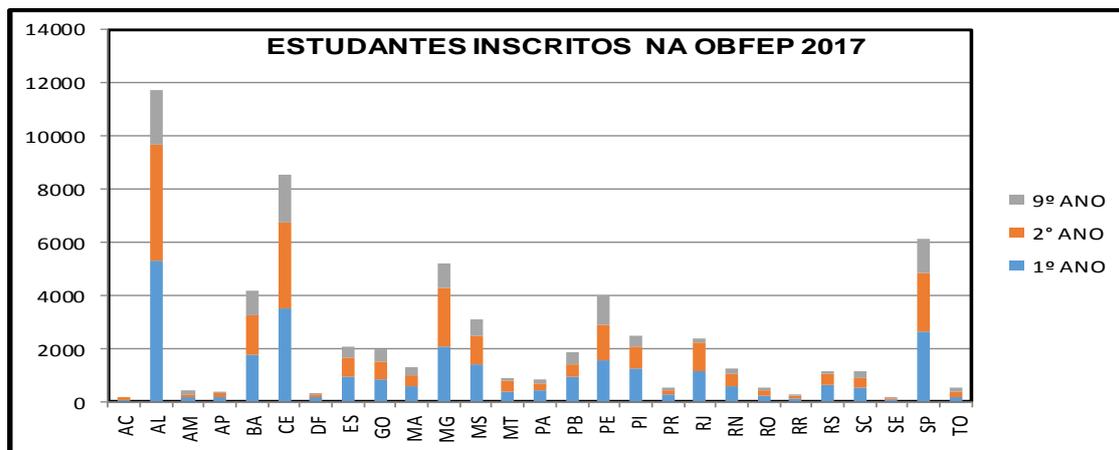
Na edição do ano 2017 observa-se no gráfico 23 que o estado com maior número de estudantes inscritos foi o estado de Alagoas com 11.710 (onze mil e setecentos e dez) estudantes, na segunda posição o Ceará com 8.531 (oito mil, quinhentos e trinta e um) estudantes, em terceiro lugar ficou o estado de São Paulo com 6.145 (seis mil cento e quarenta e cinco) participantes.

Em 2017, notamos que os estudantes do 1º ano do Ensino Médio foram os que participaram em maior número, seguidos dos 2º Ensino Médio e o 9º ano do Ensino Fundamental, respectivamente. Seguindo o mesmo comportamento das edições anteriores.

Ainda sobre essa edição, é perceptível uma redução de mais de 50 % dos estudantes inscritos em relação a edição de 2016 em virtude das restrições ocorridas pelas dificuldades financeiras desse ano.

A seguir, é apresentado o gráfico com o quantitativo dos estudantes inscrito na OBFEP 2017 no nível nacional:

Gráfico 17 – Estudantes inscritos na OBFEP 2017



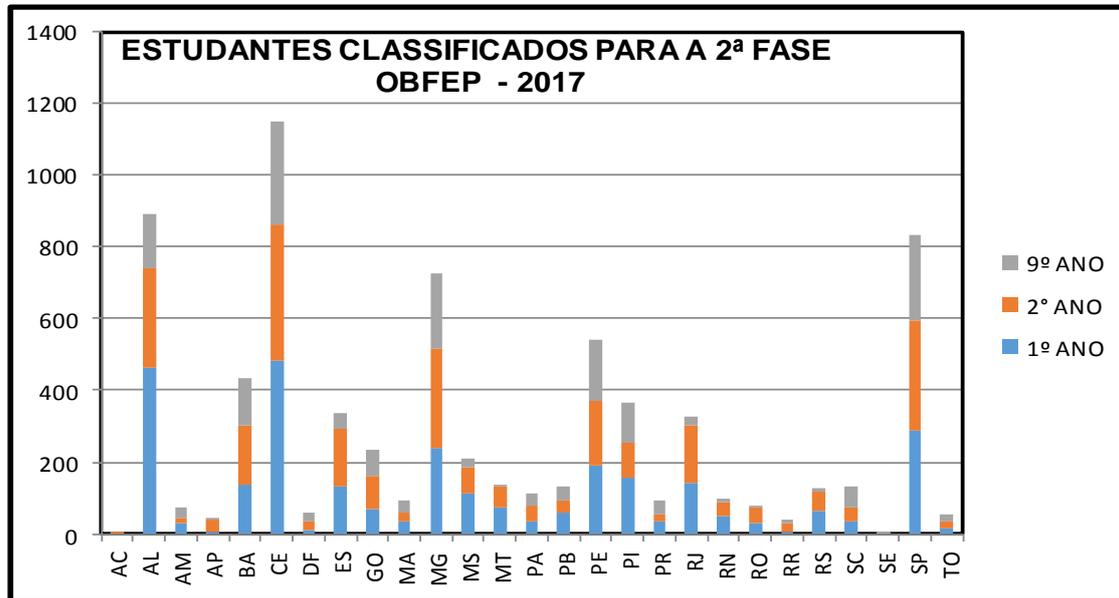
Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2017>

Fazendo a análise do desempenho dos estudantes, observa-se no gráfico 18 que no ano de 2017 constatamos que o Ceará foi quem obteve o maior número de estudantes classificados para a prova de segunda fase com 1.149 (mil cento e quarenta e nove) estudantes, na segunda colocação aparece o estado de Alagoas com 893 (oitocentos e noventa e três) estudantes, e na terceira colocação temos o estado de São Paulo com 835 (oitocentos e trinta e cinco) estudantes.

Assim como nas edições anteriores que o 1º ano do Ensino Médio obteve a maior quantidade de alunos classificados para a segunda fase da OBFEP, na

segunda colocação temos o 2º ano Ensino Médio e por último o 9º ano do Ensino Fundamental.

Gráfico 18 – Estudantes classificados para 2ª fase da OBFEP 2017

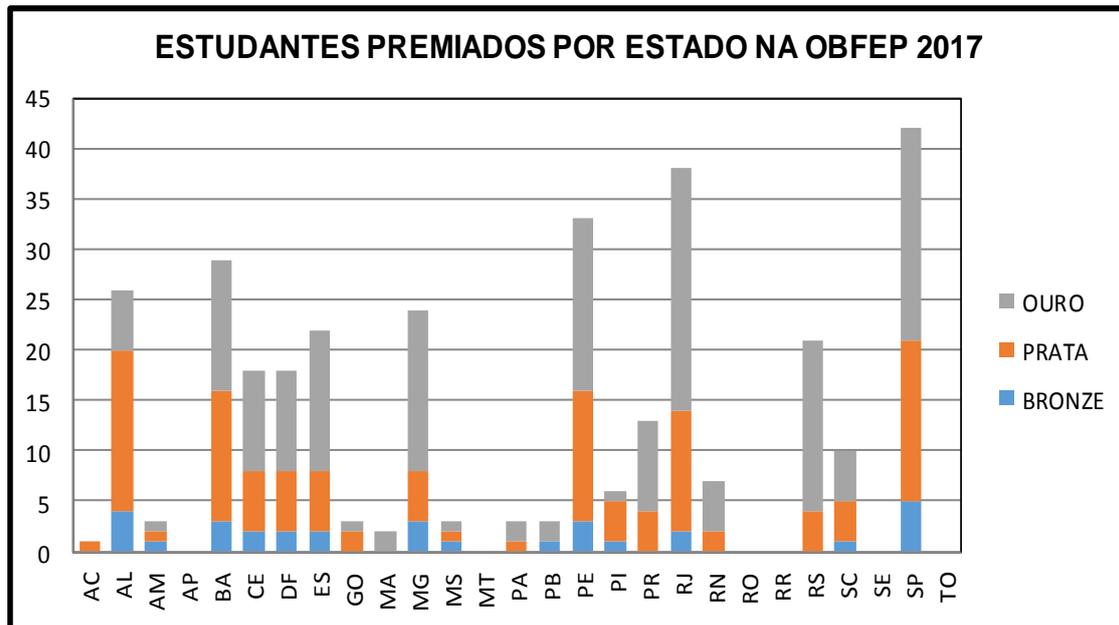


Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2017>

No ano de 2017, o resultado a nível nacional como nas edições anteriores o estado de São Paulo ocupou o primeiro lugar outra com 5 (cinco) medalhas de ouro, 16 (dezesseis) de prata e 21 (vinte e um) de bronze, em segundo lugar temos o Rio de Janeiro com 2 (duas) medalhas de ouro, 12 (doze) de prata e 24 (vinte e quatro) de bronze, na terceira colocação ficou com o estado de Pernambuco com 3 (três) medalhas de ouro, 13 (treze) de prata e 17 (dezessete) de bronze. Nessa edição, a Bahia ficou com a quarta colocação com 29 medalhas sendo 3 (três) de ouro, 13 (treze) de prata e 13 (treze) de bronze conforme observa-se no gráfico 25.

Ao comparar com as edições anteriores, entendemos que os medalhistas foram distribuídos de maneira uniforme, não ocorrendo grande variação entre os estados premiados nas primeiras colocações.

O gráfico 19 apresentado abaixo mostra o resultados de estudantes premiados na edição da OBFEP 2017.

Gráfico 19 – Estudantes premiados por estado na OBFEP 2017

Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2017>

Alagoas, em 2017, obteve melhor resultado que nas edições anteriores, obtendo a 5ª colocação de acordo com o quadro de número de medalhas abaixo.

Tabela 5 - Número de medalhas do Estado de Alagoas OBFEP 2017 – 5ª colocação

Medalhas	1º ano EM	2º ano EM	9º ano EF	Total
Ouro	3	1	0	4
Prata	14	2	0	16
Bronze	2	2	2	6
Total	19	5	2	26

Fonte: <https://sec.sbfisica.org.br/olimpiadas/obfep2017>

5.4 Análises dos resultados obtidos nas Edições da OBFEP no Estado de Alagoas

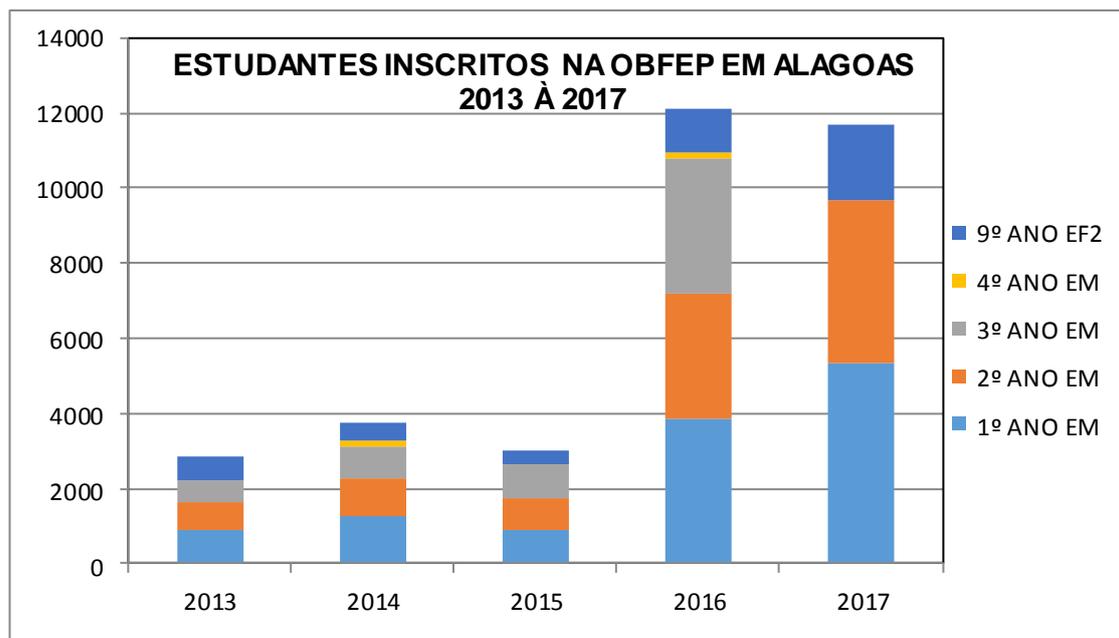
Nas três primeiras edições da OBFEP o estado de Alagoas teve menos de 4000 (quatro mil) estudantes inscritos, sua melhor colocação neste período foi a 13ª colocação. No ano de 2016, Alagoas obteve mais de 12.000 (doze mil) estudantes inscritos na OBFEP sendo o 3º estado da Federação com maior número de alunos inscrito, isso graças o projeto aplicado na Secretaria da Educação de Alagoas, tendo como tema A **OLIMPÍADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**, com o objetivo de fortalecer o ensino de Física no estado de

Alagoas através da participação na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas.

Em 2017, como já foi mencionado anteriormente foi um ano atípico devido ao não repasse de recurso do Governo Federal para Sociedade Brasileira de Física realizar a OBFEP. Nesse ano ocorreram apenas provas do 1º e 2º ano do Ensino Médio e 9º ano do Ensino Fundamental, mesmo assim o estado de Alagoas obteve o resultado satisfatório em relação ao número de inscrito, sendo o 1º colocado com 11.720 estudantes inscrito nessa Edição (OBFEP 2017). Nesse ano foi aplicada a segunda versão do projeto **A OLIMPÍADAS DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**.

A seguir é apresentado o gráfico com o quantitativo dos estudantes inscrito na OBFEP no período de 2013 a 2017:

Gráfico 20 – Estudantes inscritos na OBFEP em Alagoas 2013 a 2017

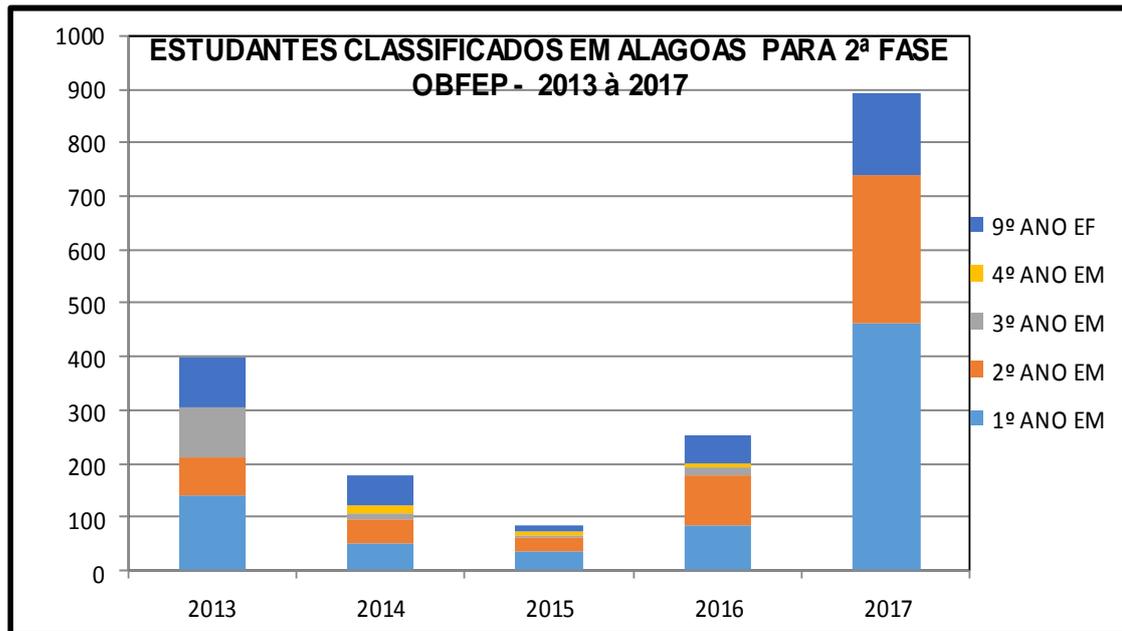


Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep/>

Analisando o desempenho dos estudantes nas edições da OBFEP no estado de Alagoas, a primeira edição que o estado participou foi no ano de 2013 e obteve um resultado satisfatório, com 397 alunos classificados para a segunda fase da OBFEP, sendo esse o segundo melhor resultado obtido pelo estado. Em 2016, o estado obteve 254 alunos ficando na 7ª posição a nível nacional em relação ao número de alunos classificados para segunda fase. Na edição de 2017, o estado de Alagoas obteve a segunda colocação com 893 estudantes classificados conforme

observa-se no gráfico 20. Observamos essa evolução de resultados após a aplicação do projeto **A OLIMPÍADAS DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM** nas Escolas da Rede Estadual de Ensino de Alagoas.

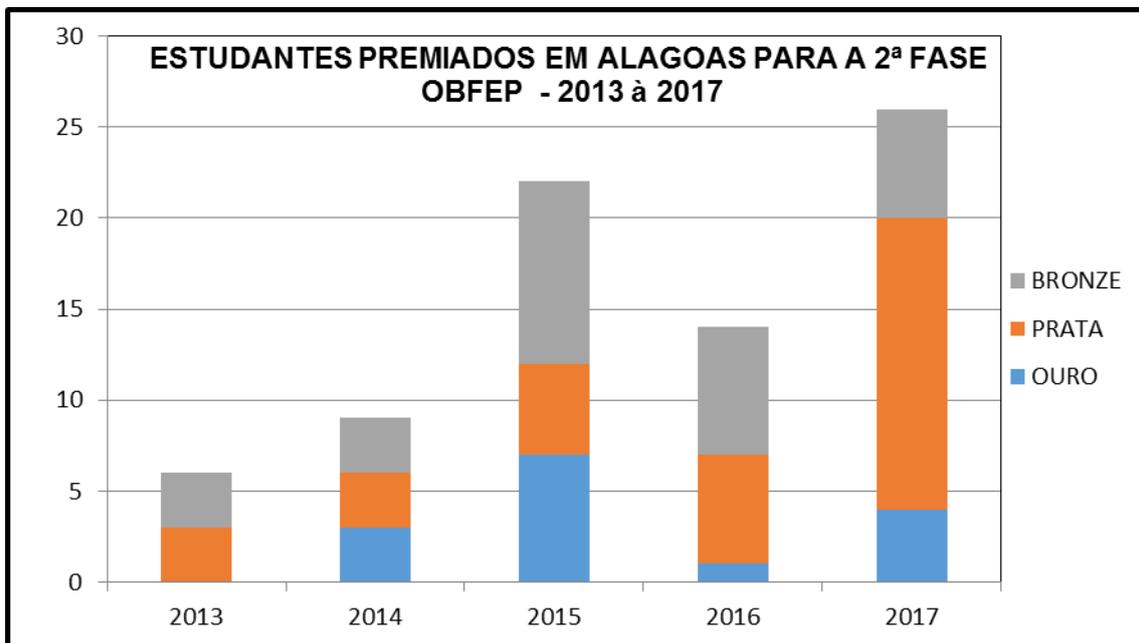
Gráfico 21 – Estudantes classificados em Alagoas para 2ª fase OBFEP – 2013 a 2017



Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep>

Na edição do ano de 2017, o estado de Alagoas obteve 5ª colocação nível nacional, com 4 (quatro) medalha de ouro, 16 (dezesesseis) medalhas de prata e 6 (seis) medalhas de bronze. O seu segundo melhor resultado foi no ano de 2015 com 7 (sete) medalha de ouro, 5 (cinco) de prata e 10 (dez) de bronze.

Analisamos os dados, notamos um bom desempenho e participação dos estudantes nas edições de 2016 e 2017 conforme mostrado no gráfico 20 acima, sendo nesses dois anos aplicado o projeto **A OLIMPÍADAS DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM** que teve como objetivo melhorar a componente curricular de Física através do curso de capacitação dos professores e preparação dos alunos para a prova da OBFEP.

Gráfico 22 – Estudantes premiados em Alagoas na 2ª fase da OBFEP – 2013 a 2017

Fonte: <http://www.sbfisica.org.br/~obfep>

Se tomarmos como base o panorama geral dos resultados desta pesquisa, vemos que a totalidade deles leva a conclusões positivas sobre a OBFEP, como uma importante ferramenta de aprendizagem e motivacional para estudantes e professores.

Em especial, o estado de Estado de Alagoas vem construindo sua trajetória nesses programas de Olimpíadas Brasileira de Física das Escola Públicas. O mapeamento aqui apresentado pode vir a auxiliar nas ações de divulgação e no incentivo aos estudantes para futuras participações, possibilitando a melhoria do Ensino Aprendizagem da componente curricular Física, como também melhorar os índices nestas provas. Neste sentido reafirmo a importância do professor, não apenas de Física, mas estes em especial; no que diz respeito ao incentivo aos estudantes se deve buscar cada vez mais situações desafiadoras no sentido de estimular o interesse pelo itinerário formativo nas disciplinas das ciências da natureza e da matemática.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Olimpíada de Física é reconhecida como uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem da escola de ensino básico. Vários países já aplicam este conceito há muitos anos. Assim, o objetivo geral foi efetuar uma análise da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), para identificar onde deveria ser feita a contribuição que mais faria diferença, ou seja, qual deveria ser o produto final deste trabalho.

Nesse trabalho fizemos um relato de experiência da elaboração e do desenvolvimento do produto educacional produzido: Cursos de formação em serviço para professor de Física utilizando as Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Públicas, paralelamente com as orientações passadas ia sendo realizada a preparação de alunos do ensino médio pelos professores da rede envolvidos visando a participação nas provas da OBFEP. Este trabalho de preparação ocorreu nos anos de 2016 e 2017, envolvendo estudantes e professores do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino do Estado de Alagoas das Escolas inscritas na OBFEP nessas duas edições.

Após a aplicação do produto, fizemos as análises dos resultados utilizando os dados oficiais da participação dos estudantes e a partir dessa análise efetuamos as considerações e conclusões a seguir.

O conhecimento das características das provas olímpicas pode servir de orientação para atividades subsidiadas pela escola em aula e como também na preparação para a participação na OBFEP.

Os professores de física, ao se inteirarem sobre os conteúdos das provas da OBFEP, podem usufruir desses, organizando as questões de provas como bancos dados que podem ser utilizadas em aulas como material de apoio.

Diante de todas provas nacionais, reitera-se a importância da OBFEP como instrumento motivador e revelador de talentos ainda na fase estudantil. Além disso, pode-se considerá-la também como fator motivante para que o professor se reinvente, no sentido de buscar metodologias para trabalhar, quando possível, conteúdo da Física que ao nosso ver, as formulações de algumas questões promovem o raciocínio e uma reflexão para o exercício da cidadania ao tratar de aplicações a situações cotidianas.

Porém, um fato a ser observado e que pode estar um pouco longe da realidade vivenciada pelos estudantes que realizam a OBFEP, está relacionado às questões práticas, na segunda fase das provas, uma vez que a maioria das escolas públicas não possui laboratórios didáticos nos quais os estudantes possam desenvolver habilidades para tal.

Um resultado a ser destacado é o número expressivo de questões interdisciplinares, em especial nas provas de nível A do ano 2014 que pode ser vista no blog as olimpíadas de física como instrumento de aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>), o que demonstra uma adequação das questões às propostas educacionais atuais, que privilegiam conhecimentos inter-relacionados em diferentes áreas do conhecimento.

O estudo das questões da OBFEP sinaliza o potencial das abordagens da competição para serem adotadas enquanto elemento de facilitação das aprendizagens, inseridas no contexto escolar e não somente enquanto instrumento externo adotado para selecionar os “melhores” em Física. Deste modo, a olimpíada se comportaria como um aliado não só dos alunos participantes, assim como do professor, em seus planejamentos de aula.

O conhecimento das provas da OBFEP pode auxiliar a encontrar lacunas presentes na formação dos estudantes, contribuindo para a melhoria do ensino de Física na Educação Básica. Professores podem analisar o resultado de seus estudantes no exame e identificar quais conteúdos necessitam de revisão ou de uma atenção especial. Esse fato foi verificado durante o acompanhamento que efetuamos na preparação dos estudantes para a realização das provas.

Deseja-se que este trabalho possa incentivar a reflexão dos professores do Ensino Médio sobre o potencial que as provas da OBFEP possuem no processo de ensino aprendizagem, além de estimular a instauração de uma cultura de participação e de utilização das questões da OBFEP no contexto escolar. Esta atividade também contribuiu na formação dos professores de Física de ensino fundamental e médio da rede Estadual de Alagoas.

Após o desenvolvimento do curso percebemos atitudes relevantes na preparação dos estudantes para as olimpíadas. Tomando por base o resultado o desempenho dos alunos nas olimpíadas podemos considerar que os docentes, trabalharam numa perspectiva de tornar a programação da OBFEP como

potencialmente significativa para boa parte de estudantes que obtiveram desempenhos favoráveis nas duas fases da competição.

Com o entendimento de que o referencial teórico que utilizamos da Psicologia Educacional da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1976) oferece uma compreensão a ser colocada no processo ensino-aprendizagem por meio do qual um novo conhecimento precisa se relacionar de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante. Para isso é preciso existir um conhecimento prévio trazido pelo estudante, que seve como elementos de base, para que a nova informação interaja e adquira significados aceitáveis com interpretação científica atual. A assimilação do novo conhecimento provoca um aprimoramento na estrutura cognitiva nos elementos antes existente ampliando os elementos de base que vão servir na assimilação de novos conhecimentos. Esta ampliação no processo de assimilação uma vez ocorrido na escola deve ser chamada de aprendizagem significativa e está focado no fato da aquisição de algo novo precisa ter como suporte conhecimentos anteriormente adquiridos.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel exerceu um papel importante no que se refere apontar caminhos para o ensino-aprendizagem escolar, tanto na qualificação dos professores quanto na preparação dos estudantes. O que ocorreu quando levamos em conta a teoria de assimilação que apontou os caminhos para com a nova informação (a programação da OBFEP) deveria se relacionar de maneira não literal e não arbitrária aos elementos de base que precisaram ser trabalhados para a assimilação da nova informação. Ainda em relação ao fato que o aluno só aprende quando o material de ensino se torna potencialmente significativo para quem aprende. Esses elementos da aprendizagem significativa foram relevantes na atribuição de significados científicos na resolução das questões teórica e experimentais das provas. Mediante os desafios que a sociedade moderna atual, nos exigem, fica cada vez mais evidenciado uma formação ativa e participativa das pessoas a reflexões e questionamentos das situações de aprendizagem que estão sendo colocada. Nesse cenário a OBFEP entra com a intenção de estimular, premiar e descobrir talentos na formação escolar, estimulando mentes com capacidades questionadoras e inquisitivas em relação a compreensão das informações que chegam a todo momento no universo de questões científico-tecnológicas e ambientais que surgem a todo momento, para que necessitamos atribuir significados.

A Física é uma ciência de natureza teórico-experimental, como também o seu ensino deve ser teórico e prático. Percebemos após a aplicação das oficinas um maior interesse dos professores em inserir em seu planejamento aulas experimentais utilizando material de baixo custo como são os kits desenvolvidos para a realização da segunda fase da OBFEP. Os roteiros experimentais contidos nessa fase usados nas oficinas de preparação dos professores visando contribuir para inserção das atividades experimentais na escola.

Necessita-se de um ensino em que os conhecimentos físicos estudados provoquem a razão abstrata e o raciocínio lógico, tornando os estudantes agentes ativos e não mais aceitarem a retransmissão literal dos conteúdos estudados. A aprendizagem mecânica precisa evoluir para um aprendizado em que se consiga obter atribuição de significados científicos ao que se estuda.

Associado ao bom desempenho dos alunos nas olimpíadas, observamos algumas evidências relativas aos professores participantes que, as experiências vividas durante o planejamento, a execução e a reflexão sobre as atividades desenvolvidas na preparação para as provas da OBFEP foi uma experiência fundamental no que diz respeito à preparação para exercício de futuras práticas docentes na preparação dos estudantes em uma nova edição dessa olimpíada.

De forma geral, no que nos propomos fazer para melhorar a participação das escolas nessa olimpíada, pode-se perceber melhoria tanto no que se refere à motivação dos estudantes em aprender quanto à vontade da direção e de alguns professores em trazer algo novo para que a escola adquira uma nova cultura de ensino e aprendizagem. A análise efetuada de instalação do produto com base nos resultados oficiais divulgados pela OBFEP se tornou um instrumento frutífero de informações que em nossa avaliação o trabalho desenvolvido surtiu efeito desejado pelo menos com os estudantes premiados e os que se destacaram na realização das provas. O fato do Estado de Alagoas ter se destacado nas duas edições anuais em que desenvolvemos esse trabalho é um bom sinal que o produto elaborado se bem conduzido pode trazer resultados favoráveis.

Deseja-se que o trabalho desenvolvido no produto de preparação dos professores para atuarem na preparação de seus alunos para participarem dessa olimpíada, possa incentivar a reflexão dos professores do Ensino Médio sobre o potencial que as provas da OBFEP possuem no processo de ensino aprendizagem, além de estimular a instauração de uma cultura de participação e de utilização das

questões da OBFEP no contexto escolar. O trabalho desenvolvido pode também servir para indicar caminhos para futuras edições de preparação e para análise de resultados obtidos nessa olimpíada, deseja-se que este trabalho possa incentivar a reflexão dos professores do Ensino Médio sobre o potencial que as provas da OBFEP possuem no processo de ensino aprendizagem, além de estimular a instauração de uma cultura de participação e de utilização das questões da OBFEP no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: a cognitive View**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P. *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. and HANESIAN, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. 2nd. ed. New York, Holt Rinehart and Winston.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D., HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro. Interamericana, 1980.

AUSUBEL, David. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Portugal: Plátano Edições Técnicas, 1. ed., traduzido por Lígia Teodoro, 2003.

AZEVEDO, R. L. **Utilização de Organizadores Prévios para Aprendizagem Significativa do Magnetismo e do Eletromagnetismo**. 2010. 185f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais. 2010.

BARBOSA, Joaquim O.; PAULO, Sérgio R.; RINALDI, Carlos. *Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio*. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.16, n.1: p.105-122, abr. 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Resolução nº 3, MEC/CNE/CEB, Brasília/BRA, 1998. (CD-Rom *Diretrizes Curriculares da Educação Básica*).

_____. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ensino Médio**. Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais - PCNs+. Brasília: 2002.

Brasil, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Escassez de professores no ensino médio: Propostas estruturais e emergenciais**. Brasília: MEC/SEB, 2007.

BRASIL, Ministério da educação, Secretária de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2008.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. **Formação continuada de Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, páginas. 249-263, 2001.

FARIAS, A. J. O. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, Florianópolis, v.9,n.3: p.245-251, dez.1992

FARIAS, Antonio Jose Ornellas. A MEDIAÇÃO PELA LINGUAGEM NA RELAÇÃO CENTRO DE CIÊNCIAS-ESCOLA PARA O ENSINO CTS.**Revista Psicologia & Saberes**, [S.l.], v. 5, n. 6, p. 45-58, dez. 2016. ISSN 2316-1124. Disponível em:<<http://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/737>>.

GALIAZZI, M. C. & GONÇALVES, F. P. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio**: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química.**

Investigações em Ensino de Ciências, v.11, n.2, p.219-238, 2006.

LEONARD, W. J.; GERACE, W. J.; DUFRESNE, R. J. Resolución de problemas basada en el análisis: hacer del análisis y del razonamiento el foco de la enseñanza de la Física. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 387-400, 2002.

LOSS, L.; MACHADO, M. de L. **Pressupostos teóricos e metodológicos da disciplina de física: experiências didáticas.** In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16., 2005. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CEFET-RJ, 2005.

Disponível em: . Acesso em: 17 fev. 2013.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. Currículo, cultura e sociedade. São Paulo: Cortez, 1994.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1999.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas.** Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

Moreira, M. A. (2000). Aprendizagem significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F.S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

Moreira, M.A. (2005) Aprendizaje significativa crítica. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2006.

ORNELLAS FARIAS, Antonio José. A PSICOLOGIA EDUCACIONAL DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA A PROGRAMAÇÃO ESCOLAR. **Revista Psicologia & Saberes**, [S.l.], v. 7, n. 8, p. 20-40, jul. 2018. ISSN 2316-1124. Disponível em: <<http://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/772>>.

OLIVEIRA, E. et al. **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, maio/ago. 2003.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010.

AF dos Santos, GER de Paiva, MLA dos Santos, ES Rodrigue - **Formação de professores e o não uso do laboratório de Física**. C&D-Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista, v.9, n.2, p.220-238, jul./dez. 2016

ORNELLAS FARIAS, A. J. (2012).Aprendizaje Significativo del Concepto de Energía, a partir de una Acción Integrada Escuela-Museo. **Una Experiencia para la Alfabetización Científica en la Escuela vía Interacción con la Exposición Experimental de la Usina Ciencia**. España. 2012. TesisDoctoral: 625 f. - Universidad de Burgos.

POZO, Juan Ignacio (org.) A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre, Artmed, 1998.

JPC Erthal, RG Campos, TF Souza, JS Oliveir - **Análise e caracterização das questões das provas da Olimpíada Brasileira de Física**. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 142-156, abr. 2015.

RF Marinho - **Curso a distância preparatório para olimpíadas de física e astronomia: uma proposta para o professor.**

<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5012>

SBF. Sociedade Brasileira de Física. **Provas, regulamento, programas oficiais e informações.** Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/~obfep/>> Acesso em 14 dez. 2018.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações curriculares para o ensino médio.** Brasília, 2006.

TOGINHO Filho, D. O., Andreello, A.C., **Catálogo de Experimentos do Laboratório Integrado de Física Geral Departamento de Física.** Universidade Estadual de Londrina, Junho de 2010.

ANEXOS

ANEXO 1 - PROGRAMA OFICIAL PARA AS PROVAS

Os estudantes deverão conhecer e utilizar, preferencialmente, as unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI) com seus múltiplos e submúltiplos. Poderão ser incluídas questões sobre assuntos que não constam do programa básico mas, quando o forem, conterão informações suficientes para sua resolução.

Nível A: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental

A – Fundamentos matemáticos necessários

1. Álgebra fundamental (inclui resolução de equações do 1º e 2º graus);
2. Geometria plana (cálculo de área);
3. Noções de geometria espacial (cálculo de volume).

B– Noções básicas de Gravitação

1. Movimentos de rotação e translação;
2. Estações do ano;
3. Fases lunares;
4. Eclipses.

C – Conceitos básicos de Cinemática

1. Movimento uniforme (equação horária);
2. Movimento uniformemente variado (equação horária).

D – Leis de Newton

1. Conceito de massa;
2. 2ª e 3ª leis.

E – Conceito de Energia

1. Formas de energia;
2. Conservação da energia;
3. Calor e Temperatura;
4. Escalas termométricas.

F – Medidas de Tempo, Espaço e Temperatura

Nível B: Estudantes das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio

A – Mecânica Clássica

1. Fundamentos da cinemática do ponto material (tratamento escalar e vetorial);
2. Leis de Newton e suas aplicações;
3. Trabalho e energia: sistemas conservativos e não-conservativos. Potência e rendimento;
4. Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação;
5. Gravitação universal;
6. Estática de corpos extensos;

7. *Hidrostática.*

B – *Termofísica*

1. *Termometria;*
2. *Calorimetria e mudanças de fase;*
3. *Dilatação de sólidos e líquidos;*
4. *Propagação do calor;*
5. *Comportamento térmico dos gases. Teoria cinética;*
6. *1ª e 2ª leis da Termodinâmica.*

C – *Óptica Geométrica*

1. *Princípios básicos;*
2. *Leis da reflexão e aplicações (espelhos planos e esféricos);*
3. *Leis da refração e aplicações (diopros, lentes e instrumentos).*

Nível C: Estudantes da 3ª série do Ensino Médio

Para os estudantes do 3ª série o programa incluirá os tópicos do **Nível B** e também:

D – *Oscilações e Ondas*

1. *Oscilador harmônico simples;*
2. *Ondas periódicas: transversais e longitudinais;*
3. *Propagação, reflexão e refração;*
4. *Difração, interferência e polarização.*

E – *Eletricidade*

1. *Carga elétrica e lei de Coulomb;*
2. *Campo e potencial elétrico;*
3. *Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm;*
4. *Trabalho e potência em corrente contínua;*
5. *Geradores e receptores.*

F – *Magnetismo*

1. *Fenômenos magnéticos;*
2. *Lei de Ampère;*
3. *Indução Eletromagnética.*

G – *Noções Básicas de Física Moderna e Contemporânea*

1. *Relatividade Restrita;*
2. *Modelo atômico de Bohr;*
3. *Dualidade onda partícula;*
4. *Física Nuclear-radiatividade;*
5. *Fusão nuclear;*
6. *Fissão nuclear.*

ANEXO 2 – PRODUTO EDUCACIONAL



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 36 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

PRODUTO EDUCACIONAL

Momento de Formação em Serviço (MFS)

**A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS COMO
INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**

MACEIÓ-AL
2019

RONALDO CRISTIANO DA SILVA MOURA

PRODUTO EDUCACIONAL

**BLOG SOBRE OLÍMPIADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE
APRENDIZAGEM**

**A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS COMO
INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM**

Produto da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Alagoas - no Curso de Mestrado Nacional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof^o. Dr. Antonio José Ornellas Farias

MACEIÓ-AL
2019

Título: Blog sobre Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem

Autoria: Ronaldo Cristiano da Silva Moura

Data: 2019

Assunto: Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem

Nível de ensino: Educação básica

Resumo: Português/Inglês

Tipo: blog, site.

Publicação associada:

URL: <https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Esse produto educacional se relaciona com uma dissertação de mestrado profissional que apresenta discussões e resultados a respeito da formação de professores e preparação dos estudantes usando as Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) como instrumento de aprendizagem. Como forma de disponibilizar os conteúdos de Física da formação para um grande número de professores e estudantes, de forma gratuita e de fácil acesso, optou-se por construir um blog publicado na Internet.

Os temas teóricos debatidos na pesquisa, e que embasaram a criação do site, foram o uso da análise das provas da OBFEP de 2013 à 2016 para verificar as características das questões da OBFEP direcionadas aos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, verificando as principais características dos problemas e comparando as edições entre si por meio de comentários e estudos estatísticos. O intuito principal foi utilizar essa análise para subsidiar o curso de preparação dos professores que irão introduzir em sua programação disciplinar a preparação de estudantes da escola pública que mostraram interesse em participar dessa olimpíada e em consequência melhorar a aprendizagem na componente curricular de Física.

O blog é um repositório de informações e um canal de comunicação entre interessados em aprender e refletir sobre os conteúdos de Física cobrado na Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP). Nos tempos atuais, a pesquisa se justifica pelo fato do objetivo da OBFEP é despertar e estimular o interesse pela Física e pelas ciências da natureza, proporcionando desafios aos estudantes e abrindo caminhos para identificar estudantes talentosos, incentivando-os a ingressar nas áreas científicas e tecnológicas, aproximando assim, as universidades, institutos de pesquisa e sociedades científicas das Escolas Públicas. Além disso, incentiva o aperfeiçoamento dos professores da Educação Básica contribuindo para sua valorização profissional e para a melhoria da qualidade do Ensino Público.

A preparação dos estudantes consistiu em aulas baseadas na resolução de questões de provas anteriores da OBFEP disponíveis no banco de questões do Blog As Olimpíadas de Física como instrumento de aprendizagem. Esta metodologia foi

utilizada para que os alunos revisassem o conteúdo e se preparassem para o modelo da prova.

Ao longo deste trabalho vimos diversas possibilidades de utilização dos recursos e atividades dentro do *Blog* como meio para auxiliar o ensino de Física na Educação Básica. Espera-se que este trabalho tenha contribuído de alguma forma para mostrar as potencialidades da Olimpíada de Física como instrumento de aprendizagem.

O produto educacional “Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Pública como instrumento de aprendizagem” foi desenvolvido e aplicado durante o ano letivo de 2016 e 2017 na Rede estadual de Ensino no Estado de Alagoas. O produto é a combinação da formação dos professores e a preparação dos estudantes para OBFEP desenvolvido e aplicado simultaneamente conforme o cronograma abaixo.

Momento de Formação em Serviço (MFS)

A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

1. Dados gerais do curso	
Nome curso	A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas Como Instrumento de Aprendizagem.
Eixo tecnológico	Formação dos professores
Característica do curso	O Momento de Formação em Serviço é um Curso de Formação Continuada ou Qualificação Profissional em Física para Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas com carga horária 40 horas/aula de atividades presenciais com os professores e 80 horas/aula de atividades de preparação dos estudantes para a prova da OBFEP nas Unidades de Ensino do Estado de Alagoas.

	Os materiais didáticos das formações, oficinas e simulados produzidos nos momentos de atividades presenciais com professores estão disponibilizados no Blog Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Pública como instrumento de aprendizagem.
Número de vagas por turma	30
Frequência da oferta	Uma vez por ano
Carga horária total	120 h/a
Periodicidade das aulas	Encontros semanais (duas vezes por semana)
Turno e horário das aulas	Manhã –terça e quinta, das 08h às 10h. Tarde –terça e quinta, das 14h às 16h.
Obs. O turno e o horário pode ser modificado para atender as necessidades de cada Unidade de Ensino.	
Local das aulas	Unidades de Ensino (Estado de Alagoas)
Obs. Os encontros de formação dos professores e preparação dos estudantes para as provas da OBFEP ocorre paralelamente.	

2. Descrição da preparação dos estudantes

A preparação dos estudantes atuou na escola com reuniões para debate e resolução de exercícios aplicados nas provas das edições anteriores da OBFEP tomando como base a análise minucioso das provas dos anos de 2013 a 2017 realizado no curso de formação dos professores. Foram aplicadas aulas teóricas sobre os conceitos referentes aos exercícios com questões baseadas nas provas anteriores.

Material produzido disponível no blog Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>).

Na segunda etapa da preparação dos estudantes, além de revisões, eram feitos aprofundamentos dos conteúdos físicos, numa discussão mais conceitual do que matemática – aproveitando as experiências de cada

professor. Foram separados horários em laboratório onde estavam montados experimentos para que os alunos realizassem atividades práticas similares às encontradas nas provas anteriores da OBFEP.

Material produzido disponível no blog Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>).

3. Justificativa

A evolução do ensino de física, impõe novos desafios a estudantes e professores. A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) vem sendo, desde 2010, um deles. Dessa forma, faz necessário estimular e preparar bem os alunos e professores para participação na OBFEP. Além disso, a introdução da OBFEP nas Escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado de Alagoas visa também diminuir os índices de reprovação e evasão nas disciplinas de física e melhoria do raciocínio lógico.

Nos anos de 2016 e 2017, os estudantes da Rede de Ensino do Estado de Alagoas um aluno receberam premiações no âmbito nacional e estadual da OBFEP pelo desempenho nas provas dessas edições. Com isso, pretende-se estimular e embasar os alunos Novos a obterem melhores rendimentos nas disciplinas dos cursos e na OBFEP.

4. Objetivo Geral

O curso tem como principal objetivo Contribuir para a formação continuada de professores em exercício na rede pública estadual de Alagoas no Ensino Médio na componente curricular de Física usando como estratégia a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP).

5. Objetivos específicos

- Discutir com os professores de Física, a importância das Olimpíadas Brasileira de Física para Educação Básica;

- Estimular os professores, juntamente com seus estudantes a participar da OBFEP 2016;
- Incentivar o uso dos laboratórios de Física existentes nas escolas estaduais para o desenvolvimento do experimento da OBFEP;
- Capacitar os professores através da abordagem do conteúdo programático da OBFEP levando em conta o estudo analítico minucioso que desenvolvemos no capítulo anterior;
- Incentivar a realização de AULÃO e Simulado visando à preparação do estudante para a prova da OBFEP.

6. Público alvo

Professores e estudantes da rede pública do estado de Alagoas do Ensino Fundamental e Médio das áreas de Ciências da Natureza (Física e Ciências) das 13 Gerências Regionais de Educação (GERE).

7. Ementa

Fundamentos matemáticos, Mecânica clássica, Termofísica, Óptica geométrica, Oscilações e Ondas, Eletricidade, Magnetismo, Noções Básicas de Física Moderna e Contemporânea.

8. Conteúdo programático

CARGA HORÁRIA	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO – TEORIA	METODOLOGIA
12 h/a	1. Termofísica 1.1. Termometria; 1.2. Calorimetria e mudanças de fase; 1.3. Dilatação de sólidos e líquidos; 1.4. Propagação do calor; 1.5. Comportamento térmico dos gases. Teoria cinética; 1.6. 1ª e 2ª leis da Termodinâmica.	Aula expositiva, resolução de questões de provas anteriores e oficina com experimento das provas da OBFEP e com material alternativos.
18 h/a	2. Mecânica Clássica 2.1. Fundamentos da cinemática do	Aula expositiva, resolução de questões

	<p>ponto material (tratamento escalar e vetorial);</p> <p>2.2. Leis de Newton e suas aplicações;</p> <p>2.3. Trabalho e energia: sistemas conservativos e não-conservativos. Potência e rendimento;</p> <p>2.4. Teorema do impulso, quantidade de movimento e sua conservação;</p> <p>2.5. Gravitação universal;</p> <p>2.6. Estática de corpos extensos;</p> <p>2.7. Hidrostática.</p>	<p>de provas anteriores e oficina com experimento das provas da OBFEP e com material alternativos.</p>
9 h/a	<p>Noções de Oscilações, Ondas e Óptica Geométrica</p> <p>3.1. Oscilador harmônico simples;</p> <p>3.2. Ondas periódicas: transversais e longitudinais;</p> <p>3.3. Princípios básicos;</p> <p>3.4. Leis da reflexão e aplicações (espelhos planos e esféricos);</p> <p>3.5. Leis da refração e aplicações (dioptras, lentes e instrumentos).</p> <p>3.6. Difração, interferência e polarização.</p>	<p>Aula expositiva, resolução de questões de provas anteriores e oficina com experimento das provas da OBFEP e com material alternativos.</p>
15 h/a	<p>4. Eletricidade e Magnetismo</p> <p>4.1. Carga elétrica e lei de Coulomb;</p> <p>4.2. Campo e potencial elétrico;</p> <p>4.3. Corrente e resistência elétrica, lei de Ohm;</p> <p>4.4. Trabalho e potência em corrente contínua;</p> <p>4.5. Geradores e receptores.</p> <p>4.6. Fenômenos magnéticos;</p> <p>4.7. Lei de Ampère;</p> <p>4.8. Indução Eletromagnética.</p>	<p>Aula expositiva, resolução de questões de provas anteriores e oficina com experimento das provas da OBFEP e com material alternativos.</p>
6 h//a	<p>5. Noções Básicas de Física Moderna e Contemporânea</p> <p>5.1. Relatividade Restrita;</p> <p>5.2. Modelo atômico de Bohr;</p> <p>5.3. Dualidade onda partícula;</p> <p>5.4. Física Nuclear-radiatividade;</p> <p>5.5. Fusão nuclear;</p> <p>5.6. Fissão nuclear.</p>	<p>Aula expositiva, resolução de questões de provas anteriores e oficina com experimento das provas da OBFEP e com material alternativos.</p>

9. Cronograma do curso de capacitação dos professores - 2016

CRONOGRAMA DO CURSO						
MOMENTO DE FORMAÇÃO EM SERVIÇO						
2016						
ATIVIDADE	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO
Estudo e Análise da Prova da Primeira fase da OBFEP do ano de 2013	6 horas					
Estudo e Análise da Prova de segunda fase da OBFEP do ano de 2013. Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2013.		8 horas				
Estudo e Análise da Prova da Primeira fase da OBFEP do ano de 2014			6 horas			
Estudo e Análise da Prova de segunda fase da OBFEP do ano de 2014. Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2014.				8 horas		
Estudo da incerteza de uma medição					6 horas	
Oficinas experimentais Primeiro Tema: Calor específico de um material; Segundo Tema: Associação de espelho plano						6 horas

Material produzido disponível no blog [Olimpiada de Física como Instrumento de Aprendizagem \(https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com\)](https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com).

10. Descrição do curso de formação dos professores (2016)

O Momento de Formação em Serviço foi de caráter semipresencial. Em aulas presenciais foram realizadas as análises das provas da OBFEP dos anos de 2013 e 2014, o detalhamento da análise minuciosa da prova está contida no segundo capítulo, nessa análise foram identificados os conteúdos abordados,

nível de complexidade de cada questão. Realizamos também oficinas com os roteiros experimentais das provas de segunda fase, usando métodos e técnicas de resoluções das questões. Em paralelo, foram realizadas formações, oficinas e simulados com os estudantes utilizando os conteúdos produzidos no curso e material disponibilizando no blog Olimpíada de Física como Instrumento de Aprendizagem (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>).

11. Cronograma do curso de capacitação dos professores - 2016						
CRONOGRAMA DO CURSO						
MOMENTO DE FORMAÇÃO EM SERVIÇO						
2017						
ATIVIDADE	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO
Estudo e Análise da Prova da Primeira fase da OBFEP do ano de 2015	10 6 horas					
Estudo e Análise da Prova de segunda fase da OBFEP do ano de 2015. Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2015.		14 8 horas				
Estudo e Análise da Prova da Primeira fase da OBFEP do ano de 2016.			19 6 horas			
Estudo e Análise da Prova de segunda fase da OBFEP do ano de 2016. Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2016.				16 8 horas		

Algarismos significativos erros e gráficos					13 6 horas	
Oficina com o roteiro experimental da prova da OBFEP 2012.						4 6 horas
Material produzido disponível no blog <i>Olímpiada de Física como Instrumento de Aprendizagem</i> (https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com).						

12. Descrição do curso de formação dos professores (2017)

A segunda versão do Curso Momento de Formação em serviço no ano foi realizada no ano 2017, utilizando a mesma metodologia da versão anterior, sendo que foi feito a análise das provas das edições de 2015 e 2016 detalhada no segundo capítulo. As atividades do curso foram iniciadas em maio de 2017 e término em outubro de 2017.

Material produzido disponível no blog *Olímpiada de Física como Instrumento de Aprendizagem* (<https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>).

DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O blog *Olímpiada de Física como Instrumento de Aprendizagem* está disponível para acesso pela Internet no endereço <https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com>. Foi criado com a plataforma gratuita Weebly de construção de sites. A criação de sites no Weebly é bastante acessível, mesmo para as pessoas que não conhecem sobre programação porque se trata de uma plataforma que propõe templates (modelos) para gestão de organização de conteúdo. Nesse sentido, pode ser utilizada por qualquer pessoa e torna-se uma interessante opção para professores interessados em criarem sites ou blogs para trabalharem com seus alunos.

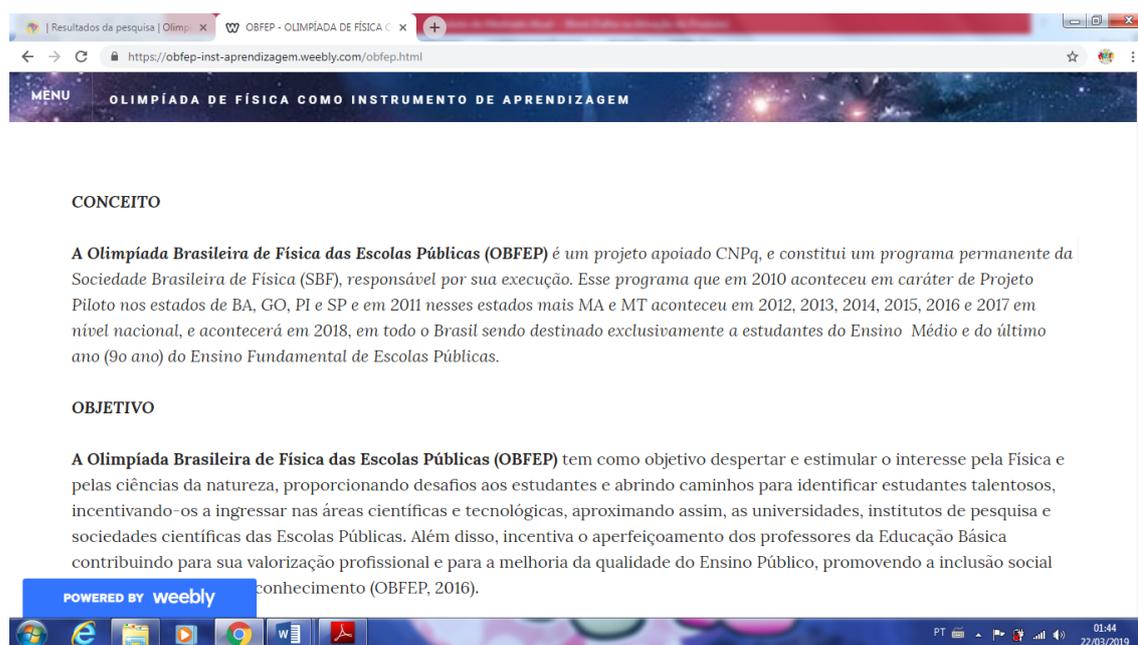
Para o site sobre a *Olímpiada de Física como Instrumento de Aprendizagem*, pensaram-se em conteúdo de diferentes formatos que trouxessem diferentes informações sobre o tema, com possibilidade de interação com os professores e

estudantes. Assim, há lista de exercícios comentadas, resumos da teorias, PowerPoint interativos, simulados, provas teóricas e experimentais da OBFEP, roteiro de experimentos com materiais alternativos, vídeos e notícias sobre a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas, modelo que fundamenta a temática formação de professores e preparação dos estudantes para as provas da Olimpíada, ou seja, em uma perspectiva de que é importante a formação do professor e a utilização da Olimpíada de conhecimento como instrumento de aprendizagem facilitando o fazer pedagógico.

Espera-se que o blog cresça e contribua através desse projeto de mestrado para melhoria do Ensino de Física na Educação Básica, que continue levando informações necessárias para que na prática cotidiana do professor incorpore os conteúdos programáticos de Física da OBFEP, contribuindo para a construção de conhecimento acerca da utilização da Olimpíada de Física no ensino dessa componente curricular.

Na sequência, são mostradas primeiramente o roteiro metodológico da preparação dos estudantes e da formação dos professores, logo após cópias de tela do blog que mostram sua organização e conteúdos.

Seção OBFEP: conceitos e objetivo sobre a OBFEP



MENÚ OLIMPÍADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

CONCEITO

A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) é um projeto apoiado CNPq, e constitui um programa permanente da Sociedade Brasileira de Física (SBF), responsável por sua execução. Esse programa que em 2010 aconteceu em caráter de Projeto Piloto nos estados de BA, GO, PI e SP e em 2011 nesses estados mais MA e MT aconteceu em 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 em nível nacional, e acontecerá em 2018, em todo o Brasil sendo destinado exclusivamente a estudantes do Ensino Médio e do último ano (9º ano) do Ensino Fundamental de Escolas Públicas.

OBJETIVO

A Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP) tem como objetivo despertar e estimular o interesse pela Física e pelas ciências da natureza, proporcionando desafios aos estudantes e abrindo caminhos para identificar estudantes talentosos, incentivando-os a ingressar nas áreas científicas e tecnológicas, aproximando assim, as universidades, institutos de pesquisa e sociedades científicas das Escolas Públicas. Além disso, incentiva o aperfeiçoamento dos professores da Educação Básica contribuindo para sua valorização profissional e para a melhoria da qualidade do Ensino Público, promovendo a inclusão social e o conhecimento (OBFEP, 2016).

POWERED BY weebly

01:44 22/03/2019

Resultados da pesquisa | Olimpíada de Física C x OBFEF - OLIMPIADA DE FÍSICA C x

https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/obfep.html

MENU OLIMPIADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

Provas

OBFEF 2018: I



2018

1 FASE - NÍVEL A

POWERED BY weebly

01:45 22/03/2019

Resultados da pesquisa | Olimpíada de Física C x OBFEF - OLIMPIADA DE FÍSICA C x

https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/obfep.html

MENU OLIMPIADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM



2016

1 FASE - NÍVEL A

1 FASE - NÍVEL B

1 FASE - NÍVEL C

POWERED BY weebly

01:46 22/03/2019

Essa página foi destinada ao conceito e objetivo da OBFEF, além de disponibilizar um banco de questões das provas das edições da OBFEF da 1ª e 2ª fase.

Seção blog: notícias e informações diversas

NOTÍCIAS OBFEP

Nesse cenário do blog o objetivo dessa página é divulgar notícias, artigos, dissertações e vídeos sobre as Olimpíada Brasileira de física das Escolas públicas (OBFEP).

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA É REALIZADA EM MACEIÓ

NOTÍCIAS

ALAGOAS É O 2º NO PAÍS NA OLIMPIÁDA DE FÍSICA

NOTÍCIAS

POWERED BY weebly

ALAGOAS SE SUPERA E AUMENTA NÚMERO DE MEDALHAS NA OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS

NOTÍCIAS

ALAGOAS TEM 2º MAIOR Nº DE MEDALHAS DE OURO NA OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE FÍSICA 2017

NOTÍCIAS

POWERED BY weebly

Nesse cenário do blog, o objetivo foi inserir notícias, artigos, dissertações e vídeos que pudessem auxiliar os professores nas suas práticas pedagógicas.

Seção Curso de formação: Material do curso de formação dos professores (Momento de formação em serviço – MFS)

Resultados da pesquisa | Olimp... x | FORMAÇÃO DOS PROFESSORES x | +

https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/formaccedilatildeo-dos-professores-2016-2017.html

MENU OLIMPIÁDA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

FORMAÇÃO DOS PROFESSORES : (2016-2017)

No ano de 2016, com o objetivo de fortalecer o ensino de Física no Estado de Alagoas através da participação na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas foi realizado a primeira versão do curso Momento de Formação em Serviço (MFS), tendo como tema As Olimpíadas de Física Como Instrumento de Aprendizagem. O que veio a ser uma estratégia para possibilitar uma contribuição para a melhoria do ensino-aprendizagem na componente Curricular de Física.

CRONOGRAMA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES : (2016)

CRONOGRAMA

ANÁLISE DA PROVA TEÓRICA DO ANO DE 2013

ANÁLISE

POWERED BY weebly

01:53 22/03/2019

Resultados da pesquisa | Olimp... x | FORMAÇÃO DOS PROFESSORES x | +

https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/formaccedilatildeo-dos-professores-2016-2017.html

MENU OLIMPIÁDA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

ANÁLISE DA PROVA TEÓRICA DO ANO DE 2014

ANÁLISE

CRONOGRAMA DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DO ANO DE 2017

CRONOGRAMA

ANÁLISE DA PROVA TEÓRICA DO ANO DE 2015

ANÁLISE

ANÁLISE DA PROVA TEÓRICA DO ANO DE 2016

ANÁLISE

POWERED BY weebly

01:54 22/03/2019

Essa seção está destinada ao curso de formação dos professores usando as Olimpíada Brasileira de Física como instrumento de aprendizagem. Nessa seção encontra-se os cronogramas da formação dos anos de 2016 e 2017 e a análises das provas realizada nesses cursos.

Seção Preparação dos Estudantes: Material do curso de preparação dos estudantes para as provas da OBFEP (2016-2017)

PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA A OBFEP (2016-2017)

A preparação dos estudantes consistiu em aulas baseadas nas resoluções de questões de provas anteriores da OBFEP disponíveis no banco de questões do Blog (As Olimpíadas de Física como instrumento de aprendizagem). Esta metodologia foi utilizada para que os alunos revisassem o conteúdo e se preparassem para o modelo da prova.

Os exercícios, simulados e revisões utilizaram como base a análise minuciosa das provas dos anos de 2013 a 2016 realizado no curso de formação dos professores. Nas aulas experimentais foram utilizados os kits da OBFEP e materiais alternativos.

CRONOGRAMA DE PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES (2016-2017)

CRONOGRAMA

MATERIAL DE APOIO DE REVISÃO PARA OBFEP (2016-2017)

(2017)

SIMULADO OBFEP (2016)

SIMULADO

SIMULADO 9 ANO - COMENTÁRIO - 2016

SIMULADO

SIMULADO - OBFEP 2017 - COMENTÁRIO

SIMULADO

REVISÃO DE HIDROSTÁTICA

REVISÃO

Essa seção consta a preparação dos estudantes, encontramos aulas baseadas nas resoluções de questões de provas anteriores da OBFEP disponíveis no banco de questões do Blog (As Olimpíadas de Física como instrumento de

aprendizagem). Esta metodologia foi utilizada para que os alunos revisassem o conteúdo e se preparassem para o modelo da prova.

Estão disponível no Blog exercícios, simulados e revisões utilizaram como base a análise minucioso das provas dos anos de 2013 a 2016 realizado no curso de formação dos professores. Nas aulas experimentais foram utilizados os kits da OBFEP e materiais alternativos.

Seção Revisão segunda fase da OBFEP(Experimental): Material de revisão para as provas experimentais da OBFEP (2016-2017)

The screenshot shows a web browser window displaying a Weebly website. The address bar shows the URL: <https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/revistasildeo---2-fase---obfep---experiemntal.html>. The website has a dark blue header with the text "OLIMPÍADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM". Below the header is a navigation menu with links: "INÍCIO", "OBFEP", "FORMAÇÃO DOS PROFESSORES (2016-2017)", "PREPARAÇÃO DOS ALUNOS PARA OBFEP (2016-2017)", and "MORE...". The main content area features the title "REVISÃO PROVA EXPERIMENTAL OBFEP" followed by two paragraphs of text. The first paragraph discusses experimental activities in the second phase of the OBFEP. The second paragraph mentions the inclusion of experimental classes using kits and routes from previous years. Below the text is a video player with the title "PROVA EXPERIMENTAL OBFEP 2012". The video player shows a man in a lab coat and glasses. The Weebly logo is visible at the bottom of the video player. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 22/03/2019 and the time as 02:22.

The screenshot shows a web browser window displaying a Weebly website. The address bar shows the URL: <https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/revistasildeo---2-fase---obfep---experiemntal.html>. The website has a dark blue header with the text "OLIMPÍADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM". Below the header is a navigation menu with links: "INÍCIO", "OBFEP", "FORMAÇÃO DOS PROFESSORES (2016-2017)", "PREPARAÇÃO DOS ALUNOS PARA OBFEP (2016-2017)", and "MORE...". The main content area features the title "INCERTEZAS E ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS || PROF. ANDERSON" followed by a paragraph of text. The text introduces the concept of uncertainty as a factor inseparable from the execution of measurements of physical quantities, using the example of measuring the length and width of an A4 sheet of paper. Below the text is a video player with the title "1-7. Incertezas e alga...". The video player shows a diagram of a ruler with two measurements: 21,021 cm and 21,027 cm. The Weebly logo is visible at the bottom of the video player. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 22/03/2019 and the time as 02:23.

Nessa seção, tivemos a preparação para as provas da segunda fase da OBFEP através de aulas experimentais utilizando o kit e o roteiro fornecido nas de provas anteriores, roteiro de experimento com material alternativo, vídeo aulas ente outros.

Seção: A análise da participação na OBFEP

The screenshot displays a web browser window with the URL <https://obfep-inst-aprendizagem.weebly.com/anaacutelise-dos-resultados-da-obfep.html>. The website has a dark blue header with the text 'OLIMPIADA DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM'. Below the header is a navigation menu with links: 'INÍCIO', 'OBFEP', 'FORMAÇÃO DOS PROFESSORES (2016-2017)', 'PREPARAÇÃO DOS ALUNOS PARA OBFEP (2016-2017)', and 'MORE...'. The main content area features a section titled 'ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO NA OBFEP' with a paragraph: 'Nesta seção vamos analisar a participação e os resultados dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas(OBFEP) nos anos de 2015, 2016 e 2017 no Estado de Alagoas. Confrontamos o desempenho dos estudantes do estado de Alagoas, com os resultados obtidos pelos estudantes dos outros estados da federação.' Below this are three sections for 'ANÁLISE DO RESULTADO DA OBFEP (2015)', 'ANÁLISE DO RESULTADO DA OBFEP (2016)', and 'ANÁLISE DO RESULTADO DA OBFEP (2017)', each with a black 'ANÁLISE' button. A 'POWERED BY weebly' logo is visible at the bottom left of the content area. The browser's taskbar at the bottom shows the date 22/03/2019 and time 08:32.

Nesta seção analisamos a participação e os resultados dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas(OBFEP) nos anos de 2015,

2016 e 2017 no Estado de Alagoas. Confrontamos o desempenho dos estudantes do estado de Alagoas com os resultados obtidos pelos estudantes dos outros estados da federação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que este produto educacional produzido durante minha atuação como aluno do Mestrado Nacional de Ensino de Física (MNPEF) do Polo 36 da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), possa contribuir para melhoria do ensino-aprendizagem na componente curricular de Física, de modo particular na rede estadual de ensino no estado de Alagoas.

‘ Professor, espero que o presente material do curso possa ser útil em sua prática docente, pois o mesmo é passível de adaptações de acordo com a realidade escolar.

O produto educacional foi desenvolvido pensando na melhoria da aprendizagem na disciplina de Física usando as Olimpíadas Brasileira de Física das Escolas Pública (OBFEP), visando a capacitação dos professores e a preparação dos estudantes para prova da OBFEP. Assim, Deseja-se que este trabalho possa também incentivar a reflexão dos professores do Ensino Médio sobre o potencial que as provas da OBFEP possuem no processo de ensino aprendizagem, além de estimular a instauração de uma cultura de participação e de utilização das questões da OBFEP no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: a cognitiv View**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

_____. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D., HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro. Interamericana, 1980.

AF dos Santos, GER de Paiva, MLA dos Santos, ES Rodrigues. **Formação de professores e o não uso do laboratório de Física**. C&D-Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista, v.9, n.2, p.220-238, jul./dez. 2016

BRASIL, Ministério da educação, Secretária de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2008.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. **Formação continuada de Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, páginas. 249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C. & GONÇALVES, F. P. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química.** Investigações em Ensino de Ciências, v.11, n.2, p.219-238, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas.** Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, E. et al. **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, maio/ago. 2003.

ORNELLAS FARIAS, A. J. (2012).Aprendizaje Significativo del Concepto de Energía, a partir de una Acción Integrada Escuela-Museo. **Una Experiencia para la Alfabetización Científica en la Escuela vía Interacción con la Exposición Experimental de la Usina Ciencia.** España. 2012. TesisDoctoral: 625 f. - Universidad de Burgos.

SBF. Sociedade Brasileira de Física. **Provas, regulamento, programas oficiais e informações.** Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/~obfep/>> Acesso em 14 dez. 2018.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações curriculares para o ensino médio.** Brasília, 2006.

TOGINHO Filho, D. O., Andrello, A.C., **Catálogo de Experimentos do Laboratório Integrado de Física Geral Departamento de Física**. Universidade Estadual de Londrina, Junho de 2010.