TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

INICIAÇÃO CIENTÍFICA Jr., PRIMEIROS PASSOS NO CONTEXTO CIENTÍFICO

Gleici Alves Correa

Orientadora:

Prof. Ma. Patrícia Matos Viana de Almeida

Coorientador:

Prof. Me. Quesle da Silva Martins

— Julho de 2018 —

Gleici Alves Correa

INICIAÇÃO CIENTÍFICA Jr., PRIMEIROS PASSOS NO CONTEXTO CIENTÍFICO

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Licenciatura Plena em Física da Universidade Federal de Rondônia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de licenciado em Física.

Orientador:

Prof. Ma. Patrícia Matos Viana de Almeida

Coorientador:

Prof. Me. Quesle da Silva Martins

Ji-Paraná-RO

— Julho de 2018 —

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fundação Universidade Federal de Rondônia

Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

C824i Alves, Gleici.

Iniciação científica Jr: primeiros passos no contexto científico / Gleici Alves. -- Ji-Paraná, RO, 2018.

90 f. : il.

Orientador(a): Prof.ª Ma. Patricia Matos Viana de Almeida

Coorientador(a): Prof. Me. Quesle da Silva Martins.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Física - Estudo e ensino. 2.Fenômenos luminosos. 3.Física aplicada. I. Almeida, Patricia Matos Viana de. II. Título.

CDU 53

Bibliotecário(a) Marlene da S. M. Deguchi CRB 11/601

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE JI-PARANÁ – DEFIJI

ATA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA.

Aos 11 dias do mês de julho do ano de 2018, às 10:23 horas, no Mini-Auditório do *Campus* da Unir de Ji-Paraná, reuniu-se a Banca Julgadora composta pelo professor orientador Ma. Patricia Matos Viana de Almeida e pelos examinadores Dr. Carlos Mergulhão Júnior e Drª. Queila da Silva Ferreira, para avaliarem o Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de (Licenciatura Plena) em Física, intitulado "**INICIAÇÃO CIENTÍFICA Jr., PRIMEIROS PASSOS NO CONTEXTO CIENTÍFICO**", da discente *Gleici Alves Correa*. Após a apresentação, o candidato foi arguido pelos integrantes da Banca Julgadora por 46 (quarenta e seis) minutos. Ao final da arguição, a Banca Julgadora, em sessão reservada, Aprovado o candidato com nota 8,0 (oito), em uma avaliação de 0 (zero) a 10 (dez). Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 11 horas e 46 minutos, dela sendo lavrada a presente ata, assinada por todos os membros da Banca Julgadora.

Profª. Mestre Patrícia Matos Viana de Almeida – DEFIJI/CJP/UNIR

Orientadora

Prof. Doutor Carlos Mergulhão Júnio – DEFIJI/CJP/UNIR

Membro

Profª. Doutora Queila da Silva Ferreira – DEFIJI/CJP/UNIR

Membro

"O maior inimigo do conhecimento não é a ignorância, mas sim a ilusão da verdade"

Stephen William Hawking

Agradecimentos

À Deus...

...à minha família... e a todos aqueles que contribuíram para sua realização.

Resumo

Este trabalho é fruto de observação e intervenção através de metodologia de questionários em um projeto de pesquisa realizado na Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR). O projeto tinha como missão compartilhar e difundir conhecimento básico sobre a natureza da luz com alunos da rede pública de ensino básico, entre o ensino fundamental e médio, para bolsistas de iniciação científica Jr. realizado na UNIR, onde estes alunos participaram de um curso de extensão universitária, no qual o curso tratou de tópicos de física básica, sendo eles: cinemática, dinâmica e termodinâmica, este curso que foi destinado a alunos do ensino básico e do ensino superior, foi uma das etapas para os alunos que participaram do programa de iniciação científica Jr.(ICJ). Dentre as etapas do programa de ICJ tratou-se de uma forma detalhada o estudo de fenômenos e da natureza da luz, que traz conceitos primordiais para o entendimento do avanço científico e tecnológico e dentre eles, destacamos o crescimento em pesquisas específicas com a espectroscopia de luz e produtos gerados a partir desse fundamento, cujas aplicações muitas das vezes ficam limitadas ao ambiente técnico ou universitário. Essa proposta fundamenta-se também em diversificar a maneira de compartilhar o conhecimento tecnológico através de reuniões de grupos, visitas técnicas e promover aos participantes uma interação com conteúdos do tema proposto, suas teorias, seu desenvolvimento, suas tecnologias, aplicações, interações com programas de computador e componentes eletrônicos e ainda propor uma série de atividades laborais com o bolsista de maneira que ele possa, desde cedo, envolver-se com a pesquisa científica.

Palavras-chave: Fenômenos luminosos, iniciação científica jr., física aplicada.

Abstract

This is a sample work and intervention through the methodology of metadata in a research project conducted at the Federal University of Rondônia Foundation (UNIR). The project was a shared mission and to spread the basic knowledge about the nature of light with the students of the public elementary school, elementary and middle school, for the students of scientific initiation. The university, dynamic and dynamic extension of basic education, such as: kinematics, dynamics and thermodynamics, this course, which is aimed at students of basic education and higher education, was one of the stages for the students who participated in the teaching program. Scientific initiation Jr. (ICJ). Among the stages of the ICJ program was a detailed study of phenomena and the nature of light, which brought fundamental concepts to the understanding of scientific and technological progress and among them we highlight the growth in specific with a spectroscopy of Germs and germs are often limited to the technical or university environment. This proposal is also based on the diversification of the way of sharing technological knowledge through study groups, technical visits and the promotion of interaction with the theme, its theories, its development, its technologies, applications, interactions with computer programs and components electronics and also propose a series of laboratory activities with the purpose of elucidating what is capable, from an early age, to become involved with scientific research.

Keywords: Lightin phenomena, scientific initiation Jr., applied physics.

Sumário

Lista de Figuras **9**

Lista de Quadros **12**

1 INTRODUÇÃO **1**

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS **5**

2.1 Ensinar também exige pesquisa 6

2.2 Por que a ICJ? 7

2.3 A Iniciação Científica no Brasil 8

2.4 A aproximação do ensino básico com a universidade 9

3 Projeto de inciação científica júnior - ICJ **13**

3.1 Iniciação científica nos anos iniciais 16

3.2 Curso de extensão universitária 17

3.2.1 Atividades realizadas durante o curso de estensão universitária . . . 18

3.3 Escolha do tema abordado no projeto de ICJ 22

3.4 Espectros luminosos: fenômenos, aplicações cotidianas e modernas do prisma ao LED 23

3.4.1 Cronograma de atividades de execução do projeto ICJ 24

3.4.2 Atividades realizadas no Laboratório de Física Aplicada (LFA) . . . 25

3.4.3 Atividade realizada no laboratório de informática III do Deinter na UNIR - Campus: Ji-Paraná 28

4 Metodologia **33**

5 Resultados e Discussões **39**

5.1 Resultados de algumas atividades propostas 39
5.2 Questionário avaliativo 1 (Respostas) 43
5.3 Questionário avaliativo 2 (PHET) 47
5.4 Paticipação em eventos científicos 50

6 CONCLUSÃO **53**

Apêndices **60**

A Teste de QI de Einstein **61**

B Questionário Socioaeconômico e Cultural de Afinidade **64**

C Questionário Avaliativo 1 **67**

D Questionário avaliativo 2 (PHET) **68**

E Questionário Respondido pela professora do Ensino Básico **69**

Lista de Figuras

3.1 (a) Análise de dados MCUV; (b)MRU e MRUV. 18
3.2 (a) Lançamento Oblíquo ; (b) Dados de atividades. 19
3.3 Imagem relacionando a 1° lei de Newton do QSA. 19
3.4 Gráfico referente ao % de respostas fornecidas pelos alunos no início do curso de extensão. 20
3.5 Equilíbrio dinâmico. 20
3.6 Forças atuantes em cada sistema. 21
3.7 (a) Calorimetria; (b) Dilatação Térmica. 22
3.8 (a) Livro: A história da Luz; (b)Seminário: Luz e Sensação. 27
3.9 Montagem do Experimento no LFA. 28
3.10 (a) Espectro da luz solar por Isaac Newton ; (b)Espectro de luz vísivel em um Prisma. 29
3.11 Espectro eletromagnético. 29
3.12 Participação dos bolsistas na manipulação do programa PHET e a interação com a tecnologia. 31

4.1 Instrumento óptico(espectroscópio-SBF) 37

5.1 Concluintes do curso de extensão. 40
5.2 Gráfico referente ao % de respostas fornecidas pelos alunos no final do curso de extensão. 40
5.3 Atividade realizada após experimento com lâmpadas, em (a),(b) e (c) . . . 42
5.4 Cálculo realizado para encontrar o comprimento de onda das cores do espectro. 43
5.5 % de respostas corretas por alunos (questões 5 a 9 do questionário 1). . . . 46

5.6 (a)Print do resumo aceito e apresentado na XIII Escola de Física Matogrossense em 2016/2; (b)Certificado de apresentação de trabalho na XIII Escola de Física. 51

5.7 (a) Apresentação de Trabalho SNEF-Janeiro/2017 ; (b) Artigo publicado nos anais do SNEF 2017. 52

B.1 Imagem relacionando a 1° lei de Newton do QSA. 66

Lista de Tabelas

Lista de Quadros

3.1 Quantidade de alunos que se inscreveram para participar do projeto de ICJ 17
3.2 Cronograma do projeto de ICJ 2016/2 24
3.3 Cronograma do projeto de ICJ 2017/1 25

4.1 Divisão de atividades desenvolvidas no programa ICJ 34

5.1 Relação da participação de alunos por escolaridade 39

Abreviações

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DGP Diretório dos Grupos de Pesquisas

EB Ensino Básico

EF Ensino Fundamental

EM Ensino Médio

EUA Estados Unidos da América

FAPEMIG Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPERJ Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPERO Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia

FAPESP Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPs Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa

IC Iniciação Ciêntífica

ICJ Iniciação Ciêntífica Junior

LDB Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MCUV Movimento Circular Uniformemente Variado

MRU Movimento Retilíneo Uniforme

MRUV Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

PHET Physics Education Technology Project

PIB Produto Interno Bruto

PIBIC Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBICJ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior

QSA Questionário Sócioeconomico de Afinidade

SBF Sociedade Brasileira de Física

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a ciência e a tecnologia viabilizam a implantação de iniciação científica nos anos iniciais de aprendizagem. No entanto, as instituições de ensino usam o método tradicional, em que é usado sistematicamente apenas a lousa e o professor. Em geral, os alunos apresentam dificuldades em executar conteúdos físicos, particularmente quando lhes exigem conhecimentos de conceitos básicos matemáticos [1]. Neste âmbito, o uso de projetos científicos nos anos iniciais pode se mostrar eficiente, gerando interesse nos alunos a estudarem os conhecimentos a serem adquiridos posteriormente.

Segundo Gleiser [2] "...talvez a parte mais difícil no ensino da física seja a tradução do fenômeno observado em símbolo. Uma coisa é ver o pêndulo oscilar, outra é escrever uma equação que represente a variação da sua posição no tempo". Em uma Conferência Mundial sobre Ensino Superior realizada, em 1998, pela UNESCO em Paris, que teve a co-participação da Associação Internacional de Universidades, uma das conclusões pode ser resumida numa frase: "Não há condições de uma nação querer ser moderna com desenvolvimento social e econômico se não tiver base científica e tecnológica" [3].

Os educadores ao inserir o conhecimento científico na educação básica, precisam adquirir novas formas de ensinar. No caso do ensino básico o método científico é, muitas vezes desconhecido por muitos que nunca fizeram parte de uma pesquisa científica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais nos fazem refletir sobre a necessidade da consolidação de novas práticas educativas diante de desafio do:

> [...] ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acú-

> mulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar a capacidade de aprender [4].

Através disto observa-se que a troca de experiências entre professores e alunos pesquisadores torna a formação de ambos um processo de reconstrução de descoberta e, se adquire novos conhecimentos, pois o ato de pesquisar e a comprovação de um determinado objeto pesquisado requer algo a mais do que já é conhecido. Inserindo novas metodologias de ensino através de pesquisas, os educadores e alunos aprendem juntos e compreendem que o processo de ensino e de aprendizagem torna-se independente e interativa. Desta forma ambos podem ensinar e aprender na construção ativa e participativa do conhecimento [5]. As orientações específicas, ainda que escassas, nos permitem discernir uma preocupação básica pela obtenção da aprendizagem dos alunos.

A legislação federal para educação no Brasil estabelece que: "... a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática de cada disciplina" e "... a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação" [6].

Neste contexto, diante de tantos desafios que a área científica nas redes básicas de ensino vem encontrando, um projeto de Iniciação Científica Junior (ICJ) junto a universidade traz uma nova forma de aproximar os alunos ao ambiente universitário, sendo possível que estes alunos se tornem futuros pesquisadores.

O ensino de ciências de forma descontextualizada transformou em desafio desenvolver as competências dos alunos em sala de aula. O programa de Iniciação Ciêntífica Junior serve como exemplo de um novo modelo educacional.

Este trabalho tem como objetivo fazer um estudo através de observação e intervenção através de metodologia de questionários em um projeto de pesquisa realizado na Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR). O projeto de pesquisa observado objetivava mostrar o estudo dos fenômenos e da natureza da luz que traz conceitos primordiais para o entendimento do avanço científico e tecnológico e dentre eles, destacamos o crescimento em pesquisas específicas com a espectroscopia de luz e produtos gerados a

partir desse fundamento, cujas aplicações muitas das vezes ficam limitadas ao ambiente técnico ou universitário. Essa proposta fundamendamentou-se também em diversificar a maneira de compartilhar o conhecimento tecnológico através de reuniões de grupos, visitas técnicas e promover aos participantes uma interação com conteúdos do tema proposto, suas teorias, seu desenvolvimento, suas tecnologias, aplicações, interações com programas de computador e componentes eletrônicos e ainda propor uma série de atividades laboratoriais com o bolsista de maneira que ele possa, desde cedo, envolver-se com a pesquisa científica.

Diante do exposto, este trabalho é dividido em 6 capítulos principais que detalham de maneira breve a inciação científica nas bases do ensino médio. O primeiro capítulo é esta introdução apresentada, o segundo capítulo apresenta uma fundamentação teórica mais afinada, no capítulo 3 trata-se da Implantação de um projeto de ICJ, o capítulo 4 destina-se à metodologia no desenvolvimento das atividades que originaram este trabalho, no capítulo 5, os resultados e discussões e no 6 capítulo as conclusões finais.

Capítulo 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Mudanças ocorridas na sociedade contemporânea, e avanços da ciência e Tecnologia, nos mostra sobre quais seriam os primeiros conceitos científicos que deveriam ser inseridos no ambiente escolar a partir dos anos iniciais [7], [8]. Tratando-se da formação científica, é indispensável para a construção do pensamento crítico ter uma valorização dos conhecimentos já adquiridos, pois a grande maioria são conhecedores de informações presentes no cotidiano [7], [9].

O art. 35 da versão comentada passo a passo da LDB expõe o que se entende por ensino médio, com diversos incisos, sendo o IV deles: a compreensão dos fundamentos cientíco-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina, preparando para o mercado de trabalho" [10].

Ainda é muito presente nas redes de ensino básico do país a prática de ensino tradicional na qual professores tendem a transmitir conhecimentos já construídos aos alunos [11].

Segundo Carvalho [1], um ensino que vise buscar futuros pesquisadores científicos deve levar os estudantes a criar o seu próprio conteúdo participando do processo de construção e dando oportunidades de adquirir conhecimento através do estudo, em vez de fornecer-lhes as respostas definitivas, mostrando a ciência de uma outra forma. Tornando o aluno o personagem mais importante do seu aprendizado e promovendo o desenvolvimento de competências sugeridas pelos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio que são representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização socio-

cultural [12].

Mostrar a ciência como portadora do progresso e do futuro faz parte do contexto em que a ciência se desenvolveu no mundo moderno. Se a melhor forma de ensinar e aprender é sobrepondo os métodos tradicionais a prática da Iniciação Científica (IC) torna-se mais um aliado para um estudante entender e aprender a fazer ciência. A IC é a maneira pela qual um aluno começa seu contato com o meio científico.

2.1 Ensinar também exige pesquisa

A pesquisa científica ajuda na preparação do caráter do aluno. Sobretudo na natureza exploradora, que tenta sempre descobrir mais: "...favorece o desenvolvimento da curiosidade intelectual, estimula o senso crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição da autonomia na capacidade de discernir" [13]. A iniciação cientifica no Ensino Básico(EB) é uma forma de encontrar estudantes com vocação para a ciência, quando a ciência não é incentivada nas escolas tira dos alunos conhecimentos indispenásaveis de um futuro pesquisador e novos talentos.

Paulo Freire [14] diz que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. Ele ainda diz que é necessário pensar sobre a prática educativa para evitar a reprodução, dando possibilidades para o aluno produzir ou construir conhecimentos: "...ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção e sua construção [14]".

Martins [15] mostra que o papel do professor, é apresentar, acompanhar os projetos de pesquisa, trazendo resultados através de sua metodologia, sempre procurando o lando investigativo e científico.

Ao incentivar projetos de pesquisa, Martins faz a seguinte observação:

> A criança tem paixão inata pela descoberta e por isso convém não lhe dar a resposta ao que não sabe, nem a solução pronta a seus problemas; é fundamental alimentar-lhe a curiosidade, motivá-la a descobrir as saídas, orientá-la na investigação até conseguir o que deseja [15].

2.2 Por que a ICJ?

Vygotsky diz que "aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã" [16]. No ensino de Física, a teoria de Vygotsky é de grande importância teórica para vários projetos de pesquisa.

A pesquisa científica na área de ciênicas, além de servir para o alicerce do conhecimento, é base para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural. Atualmente os EUA investem em pesquisa e desenvolvimento 2,7 % de seu PIB, o Japão 3,1 % e o Brasil apenas 1,09 %. Trabalhar com a pesquisa, é trazer novas informações a partir das já existentes e transmitir conhecimentos [17].

A maneira como a ciências está sendo aplicada nos anos iniciais tem sido pouco aproveitado para o desenvolvimento científico das crianças. Para Furman :

> Existe um consenso em relação à produção didática da ciência sobre a necessidade de os alunos aprenderem a resolver problemas, analisar informações, tomar decisões, o que significa desenvolver competências que possam prepará-los para a vida [18].

A iniciação científica não deve apenas ocupar o aluno no ambiente escolar, fazendo com que os bolsistas fiquem sem fazer nada em casa, este não é o objetivo de projetos de iniciação científica. O objetico de um projeto de iniciação científica vai além disso, como incentivar os alunos a ter curiosidade natural do que se passa no mundo, adquirindo novos conhecimento e formando futuros pesquisadores.

Pesquisas recentes vem ressaltando que os estudantes que participam de projetos de ICJ se beneficiam, não só por desenvolver atividades de pesquisa, mais por estarem inseridos em programas que proporcionam uma renumeração, experiência em investigações científicas, dentre outras [19].

De acordo com Carvalho atividades que contribui para que os estudantes obtenha uma aprendizagem significativa e duradoura deve permitir que os mesmos reconheçam as novidades que os conceitos científicos apresentam em relação as suas concepções prévias:

> O contato com o fenômenos físicos como o aquecimento do materiais,

> o movimento dos objetos ou fenômenos da visão, por exemplo, vão fornecendo elementos para que o sujeito elabore representações sobre os diversos conceitos físicos e as relações entre eles. Essa construção se inicia na infância e vai ocorrendo ao longo da vida do sujeito [20].

Grega e Moreira utilizam a noção de esquema de Piaget e a evolução de modelos mentais dos estudantes para interpretar a aprendizagem escolar em ciência: "...dirigem a busca da informação pertinente para a detecção de metas e das regras adequadas a ação e são indispensáveis a articulação entre teoria e prática" [21].

Sendo assim, a iniciação científica coloca o aluno em contato com diferentes áreas do conhecimento, os projetos de pesquisa auxiliam no desenvolvimento pessoal, e trabalha no aprimoramento profissional do estudante.

2.3 A Iniciação Científica no Brasil

A IC no Brasil teve início em 1988, quando o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), órgão federal criado em 1951, instituiu o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) para graduação.

A institucionalização brasileira da IC na graduação baseou-se em modelos da França e dos Estados Unidos da América (EUA), que já utilizavam este tipo de programa científico para o Ensino Básico (EB) [22]. Nos EUA, o programa Research and Development envolve os alunos de ciência e engenharia na produção de uma tese relacionada às atividades em curso no departamento no último ano de graduação. Na França, a atividade, menos formal, consiste em estágio em um laboratório universitário ou industrial, a partir do qual o estudante apresenta um relatório final.

Atualmente o Brasil ocupa posição de destaque na qualidade científica segundo informações da edição do Nature Index 2015, onde ocupa o primeiro lugar na América Latina e 23º no ranking global. Quando vemos os indicadores de produção científica segundo as regiões geográficas do Diretório dos Grupos de Pesquisas (DGP) no Brasil e Fomento do CNPq dos censos de 2002 a 2010, nota-se que as contribuição da região norte é mínima em cada item avaliado [23].

O avanço e a independência tecnológica vem se tornando cada vez mais ampla, pois é essencial para o crescimento. Em 2003 o CNPq cria a Iniciação Cientifica Junior (ICJ), com o objetivo de aproximar os níveis de ensino e de começar a formação de pesquisadores em redes de EB. A ICJ é normatizada pela RN/017/2006, em seu Anexo V, que tem por objetivo:

> Despertar a vocação científica é incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino fundamental, médio e profissional da Rede Pública, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientado por pesquisador qualificado, em instituições de ensino superior ou institutos/centros de pesquisa [24].

A ICJ é coordenada pelas Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), hoje existem várias FAPs, como FAPESP, FAPERJ, FAPEMIG, FAPERO, etc., para tornar maior o fomento à pesquisa nos seus respectivos estados. A ICJ é, portanto, um projeto recente, mas que conta com uma considerável extensão pelo país: está implantada em 78% das Instituições de Ensino Superior (IES).

De acordo com Demo, colocar em prática esse modelo de educação científica:

> ...implica reconstruir toda nossa proposta de educação básica, não só para realçar os desafios da preparação científica para a vida e para o mercado, mas principalmente para implantar processos de aprendizagem minimamente efetivos [25].

2.4 A aproximação do ensino básico com a universidade

A ICJ motiva e permite introduzir os estudantes em cursos superiores, com um potencial mais promissor, além de estimular a procura por conhecimentos científicos. Sendo também a porta de entrada para a universidade, a pesquisa possibilita a preparação dos alunos uma vez que, aproxima o aluno do ambiente universitário dando uma maior interação entre a prática e a teoria [26].

A implantação de programas como ICJ serve para ajudar na permanência dos estudantes dentro das salas de aula em redes de ensino básico.

O ensino de ciências em redes básicas de ensino, demonstra o valor dessa área do conhecimento para alunos de cursos das áreas de ciências e tecnologias e, há um grande desafio, já que a quantidade de informação gerada nos dias atuais cresce a cada dia.

As barreiras encontradas pelos professores, impõe dificuldades de atualização no ensino aprendizagem, causam frustrações em alunos de ensino público, uma vez que o conteúdo ensinado está longe dos objetivos reais, fazendo assim que haja desinteresse pelo conteúdo por parte dos alunos [27].

Um estudo nacional realizado pela (Academia Brasileira de Ciências [28]) mostrou que os estudantes têm pensamento crítico e habilidade pra construir o próprio caminho de aprendizado, mantendo, utilizando e avançando seus conhecimentos e, baseando-se em conceitos adaptados de Albert Einstein (em carta a Thomas Edison, em 1921): ... "o valor da universidade não reside no aprendizado de fatos existentes, mas sim no treinamento da mente para conceber coisas que não podem ser aprendidas nos livros-textos [29]".

A organização do ensino no país acompanha lentamente a tendência de que os alunos podem aprender mais tendo tempo livre para obter seu próprio conhecimento e resolvendo suas dúvidas no dia a dia, por meio de programas de iniciação científica que orienta o aluno ao aprendizado de maneira construtiva. Isso torna-se ainda mais visível no ensino das ciências básicas. Nos Estados Unidos, no Canadá, na Europa e na Ásia, os currículos de estudantes universitários e do Ensino Médio devem conter:

a) composição em estruturas sequenciais em ciclos de periodicidade curta, que incluam disciplinas básicas;

b) um pré- condicionamento sólido sobre metodologia/pensamento científico.

Maneiras diferentes de ensinar têm sido testadas ao redor do mundo, com a intenção de elevar o aprendizado, de uma forma que motive o aluno através do ensino relacionado com questões baseadas na resolução de problemas, aulas interativas, jogos educativos, educação via Internet e substituição de aulas teóricas por aulas que compreendam estudos em pesquisa [27], [30], [31].

É relevante considerar a idade dos estudantes, que normalmente estão na faixa etária de no máximo 17 anos, um período em que a personalidade e os comportamentos

estão em construção, torna o aprendizado mais atrativo, uma vez que podem desenvolver rapidamente a capacidade de armazenar novas informações e torná-las útil. A construção de novos conhecimento certamente ajuda os alunos a entender melhor os fenômenos naturais que os cercam [32].

A iniciação científica nos anos iniciais apresenta-se como uma estratégia aplicável no currículo escolar atual, visando à formação de um futuro graduando de qualidade e com raciocínio crítico, tornando o ensino mais motivador tanto para o aluno quanto para os professores, gerando novas perspectivas para o ensino como um todo.

Capítulo 3

Projeto de inciação científica júnior - ICJ

O PIBIC é um programa de iniciação científica destinadados a estudantes de graduação conhecido dentro de todas universidades brasileira, no qual os estudantes de graduação tem o seu primeiro contato com a pesquisa científica.

O programa de iniciação científica júnior (PIBICJ) é um programa comum em grandes universidades do Brasil, destinado a prática de ciências por alunos dos anos finais dos ensino fundamental e para os anos iniciais do ensino médio. A região sudeste e a região sul do país é onde se concentra o maior número de programas de iniciação científica no Brasil, tanto o PIBIC como também o PIBICJ.

Na região norte do país, mais especificamente em Rondônia há pouca concentração de programas de iniciação científica, em sua maioria os programas de iniciação científica tem o apoio do governo federal, sendo o maior orgão de incentivo a pesquisa o CNPq e a CAPES, os estados também contam com a ajuda financeira estadual de acordo com suas FAPs.

Em Rondônia foi criado a FAPERO, vinculada ao Governo do Estado de Rondônia, é uma Fundação de direito público, com autonomia administrativa financeira, compondo a Administração indireta do Poder Executivo. A Fundação Rondônia prevista no art. 201 da Constituição Estadual, de acordo com o disposto no §5º do Artigo 218 da Constituição Federal de 1988, e é a penúltima Fundação de Apoio à Pesquisa (FAP) a ser criada no

Brasil.

A Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia (Fundação Rondônia) foi criada pela Lei nº 2.528 de 25 de Julho de 2011, e sancionada pelo governador Confúcio Moura. Nomeado em 14 de Maio de 2013 pelo Governador Confúcio Moura, Francisco Elder Souza de Oliveira, é o atual presidente. A FAPERO tem como missão fomentar e induzir a pesquisa e a inovação tecnológica do estado de Rondônia e, ser reconhecida como o principal agente de fomento ao desenvolvimento científico no estado de Rondônia.

As FAPs são responsáveis pela implantação de uma importante parcela de política de apoio à Ciência e Tecnologia no país. A Fundação Rondônia, assim como as demais FAPs, visa promover o desenvolvimento científico e tecnológico através do fomento à ciência, tecnologia e inovação.

No primeiro semestre de 2016, o governo do estado de Rondônia – Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e a Pesquisa do Estado de Rondônia- FAPERO em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, tornou público o edital da chamada FAPERO/CNPq Nº. 014/2016 o programa de bolsa de Iniciação Científica Júnior – PIBICJ. Onde dois professores do departamento de física - DEFIJI submeteram propostas que foram aprovados, sendo tais propostas:

1. Estudos de nanocompostos cerâmicos com propriedades dielétricas.
2. Espectros luminosos: Fenômenos, aplicações cotidianas e modernas do prisma ao LED.

Sendo o primeiro deste: Estudos de nanocompostos cerâmicos com propriedades dieléticas, coordenado pela professora Ma. Patrícia Matos Viana de Almeida.

E o Segundo projeto no qual deu origem a este trabalho: Espectros luminosos: Fenômenos, aplicações cotidianas e modernas do prisma ao LED, coordenado pelo professor Me. Quesle da Silva Martins.

O projeto de ICJ foi um trabalho que objetivou os itens seguintes:

- Contribuir na pesquisa científica no estado de Rondônia em níveis básico da educa-

ção;

- Promover desenvolvimento tecnológico a partir do estudo dos espectros luminosos e equipamentos relacionados com princípios de radiação eletromagnética;
- Materializar ideias na obtenção de equipamentos básicos para aplicações e estudar conceitos da natureza luminosa, suas aplicações e respectivas tecnologias.

Onde os seus objetivos específicos foram:

- Contribuir na pesquisa científica na cidade de Ji-Paraná em níveis de educação básica;
- estreitar temas de nível científico com alunos da rede básica de ensino;
- estudar fundamentos básicos sobre os espectros da luz, aplicações e equipamentos;
- criar dispositivos básicos (para verificar espectros da luz, classificação de luminárias eficientes por meios dos espectros da luz emitida e de fontes de luz natural, conhecer radiação eletromagnética, etc.);
- produzir artigos científicos de relevância e participar de eventos de divulgação científica através de encontros locais e regionais, oficinas, feiras de ciências e palestras.
- Contribuir na pesquisa científica na cidade de Ji-Paraná em níveis de educação básica;
- estreitar temas de nível científico com alunos da rede básica de ensino;
- estudar fundamentos básicos sobre os espectros da luz, aplicações e equipamentos;
- criar dispositivos básicos (para verificar espectros da luz, classificação de luminárias eficientes por meios dos espectros da luz emitida e de fontes de luz natural, conhecer radiação eletromagnética, etc.);
- produzir artigos científicos de relevância e participar de eventos de divulgação científica através de encontros locais e regionais, oficinas, feiras de ciências e palestras.

3.1 Iniciação científica nos anos iniciais

A iniciação científica no EB é vista como uma forma de melhorar o crescimento intelectual dos alunos. Basarab Nicolescu nos diz que:

> A iniciação precoce à ciência é salutar, pois ela dá acesso, desde o início da vida humana, à inesgotável riqueza do espírito científico, baseado no questionamento, na recusa de qualquer resposta pré-fabricada e de toda certeza em contradição com os fatos [33].

De acordo com Martins, implantar projetos de pesquisa desde os anos iniciais é uma forma de controlar situações que muitas vezes ocorrem no fim dos cursos acadêmicos de pós-graduação, e de cursos de graduação dentro das universidades, quando o estudante de graduação em sua maioria não consegue fazer monografias, relatórios e outros trabalhos. O autor diz que: "...ao orientar a criança a utilizar métodos científicos no estudo e na investigação leva-a a reflexão sobre problemas da vida e a investigá-los pela observação [15]".

Para Demo, o alicerce da educação escolar é a pesquisa, pois quem conhece é capaz de intervir de forma competente, crítica e inovadora:

> Não é possível sair da condição de objeto (massa de manobra), sem formar consciência crítica desta situação e contestá-la com iniciativa própria, fazendo deste questionamento o caminho de mudança. Aí surge o sujeito, que o será tanto mais se, pela vida afora, andar sempre de olhos abertos, reconstruindo-se permanentemente pelo questionamento. Nesse horizonte, pesquisa e educação coincidem, ainda que, no todo, uma não possa reduzir-se à outra [34].

O papel do professor é fundamental para o aprendizado e sucesso dos projetos, abordar iniciação científica entre crianças e adolescente é possível. Segundo Scortegagna (2015) o papel do professor diante de um projeto de iniciação científica é incentivar a criatividade, orientar para que haja uma aproximação de uma pesquisa científica, não esquecendo a idade e a série em que o aluno está cursando. Scortegagna; ANEC, ainda diz que:

> A alfabetização científica pode iniciar nos primeiros anos da Educação Básica, com os "clubes de ciências" e as "gincanas científicas". Nos Estados Unidos, algumas escolas instituíram um horário no decorrer da semana para estimular a criatividade das crianças. Eles denominam esse momento de "a hora do gênio". As crianças são estimuladas a resolver problemas e/ou buscar soluções para alguns desafios [35, 36].

Assim, Scortegagna mostra que introduzir a iniciação científica no ensino fundamental e médio proporciona aos estudantes novas descobertas e, novos conhecimentos são adquiridos através da pesquisa científica.

3.2 Curso de extensão universitária

Inicialmente foi realizado a divulgação do projeto de pesquisa de Iniciação Científica Júnior (ICJ - PIBICJ) no Ensino Fundamental e Médio na Escola E.E.F.M Aluísio Ferreira, localizada na rua Av. São Paulo, 1627 - Nova Brasília, Ji-Paraná - RO, 76908-490, sendo esta divulgação feita pela professora que leciona as matérias de ciências naturais e física no estabelecimento de ensino. Os alunos se mostraram interessados em participar do projeto, o critério para a participação no projeto de pesquisa foram as notas dos boletins das respectivas disciplinas citadas anteriormente.

De acordo a professora que leciona ciências naturais e física na escola Aluízio Ferreira, uma boa quantidade de alunos mostrou interesse em participar do projeto, pois se tratando de uma ciência exata, considera-se que a procura foi uma quantidade expressiva, como é mostrado no quadro 3.1:

Procura de alunos para participar do projeto ICJ	
Alunos	45
Inscritos	9

Quadro 3.1: Quantidade de alunos que se inscreveram para participar do projeto de ICJ

De início foi necessário ser realizado um curso de extensão universitária dentro da universidade, voltado para os bolsistas que participaram da iniciação científica júnior e,

para os demais cursos de graduação da universidade e para a comunidade em geral, para que assim fosse feito um nivelamento de aprendizado em física básica e, para desta forma os bolsistas obterem um maior aproveitamento no projeto de pesquisa.

3.2.1 Atividades realizadas durante o curso de estensão universitária

Durante o curso de extensão foram ministradas aulas de: Cinemática, Dinâmica e Termodinâmica, tendo em vista que os bolsistas do ensino fundamental ainda não haviam vistos estes conteúdos de física. As aulas foram se consolidando usando-se problematizações do tema em que os alunos participaram ativamente apresentando as dúvidas e questionamentos acerca dos assuntos tratados.

a) Módulo I: Cinemática

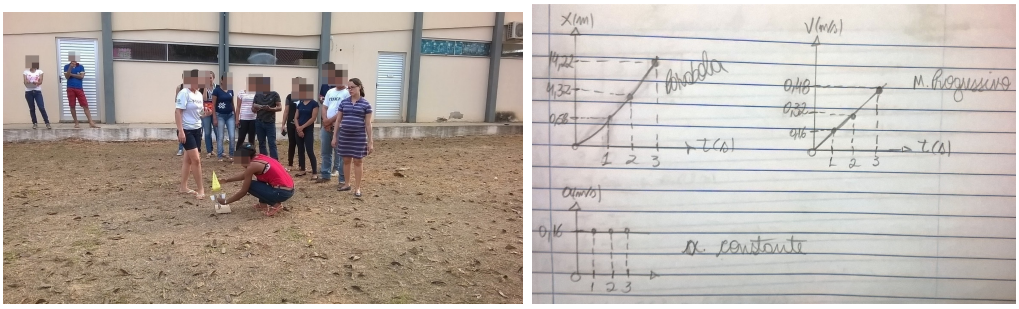
As figuras 3.1 e 3.2 representam alguns momentos das atividades realizadas no módulo de Cinemática, que além da exposição dos conteúdos foram aplicados experimentos práticos para os participantes visualizarem os conceitos físicos presentes no nosso cotidiano. Atividades essas que envolveram temas do movimento retilíneo uniforme (MRU), movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV), movimento circular uniformemente variado (MCUV) e e lançamento oblíquo.

Figura 3.1: (a) Análise de dados MCUV; (b)MRU e MRUV.

(a) (b)

Os alunos desenvolveram os cálculos em cada experimento de forma satisfatória, já que antes realizaram os mesmos cálculos mas apenas com exemplos teóricos, dessa forma já estavam familiarizados com todos os termos matemáticos. No momento da prática os alunos conseguiam se alto corrigir quando surgia algum erro nas medidas e cálculos.

Figura 3.2: (a) Lançamento Oblíquo ; (b) Dados de atividades.



(a) (b)

b) Módulo II: Dinâmica

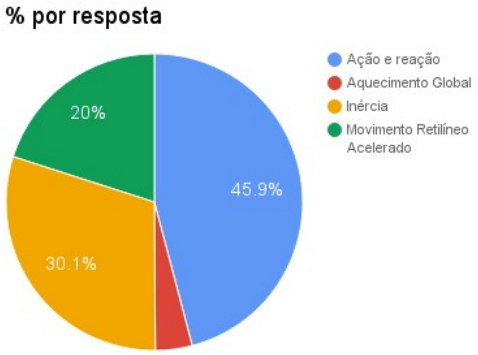
Para detectar a existência de conceitos espontâneos dos alunos sobre Dinâmica, foi realizada a escolha de várias situações onde se exige o conhecimento desse tópico de mecânica básica. E de acordo com o Questionário Sócioeconomico de Afinidade aplicado no início do projeto de extensão, uma das questões abordava a 1° lei de Newton, como pode ser observado na figura 3.3 logo abaixo:

Figura 3.3: Imagem relacionando a 1° lei de Newton do QSA.

Fonte:http://www.cbpf.br/ caruso/tirinhas.

Observa-se que as dificuldades apresentadas em dinâmica de todos os participantes do curso de extensão foi a maior parte, sendo que 45,9% dos alunos não sabiam identificar o Princípio de Inércia (Primeira Lei de Newton), afirmando que a mesma se tratava do Princípio de Ação e Reação (Terceira Lei de Newton), como é mostrado no gráfico da figura 3.5. Ainda no gráfico da figura 3.5 nota-se que 30,1% dos alunos responderam corretamente ao analisar a figura 3.3 que abordou a questão que está relacionada com a Primeira Lei de Newton.

Figura 3.4: Gráfico referente ao % de respostas fornecidas pelos alunos no início do curso de extensão.



Neste módulo também foi realizado uma abordagem clássica sobre as Leis de Newton e as relações com o cotidiano de cada um presente.

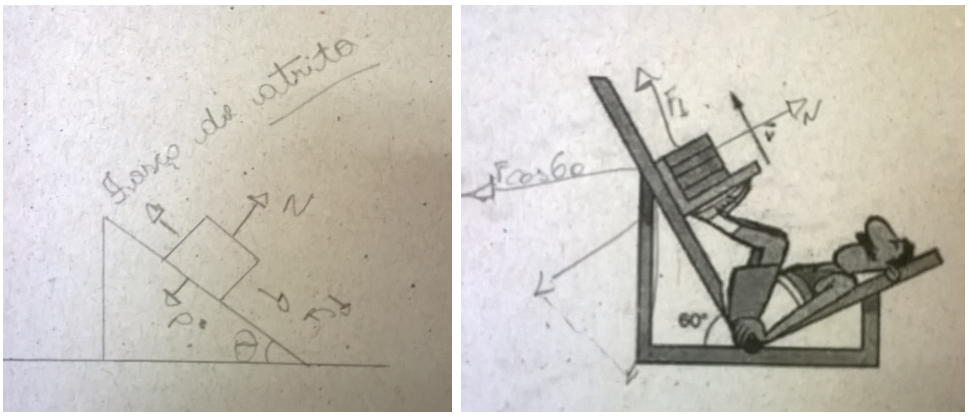
As imagens da figura 3.5 foi uma das atividades propostas no Móludo II, relacionando o estudo de grandezas vetoriais, aplicação das Leis de Newton entre outros procedimentos. E assim os participantes deveriam descrever quais forças estariam presentes para manter o sistema em equilíbrio.

Figura 3.5: Equilíbrio dinâmico.

Fonte: //br.pinterest.com

A maior dificuldade observada em Dinâmica, entre tantas outras, é quando se trata de sistemas (planos) inclinados, já com sistemas que apresentam configuração na horizontal, a um considerável número de acertos. De acordo com figura 3.6, as respostas revelam que ainda há uma certa dificuldade em indicar corretamente um evento físico, através da construção de diagramas, isso foi perceptível para a maioria dos alunos envolvidos nesta atividade.

Figura 3.6: Forças atuantes em cada sistema.



Fonte: Própria.

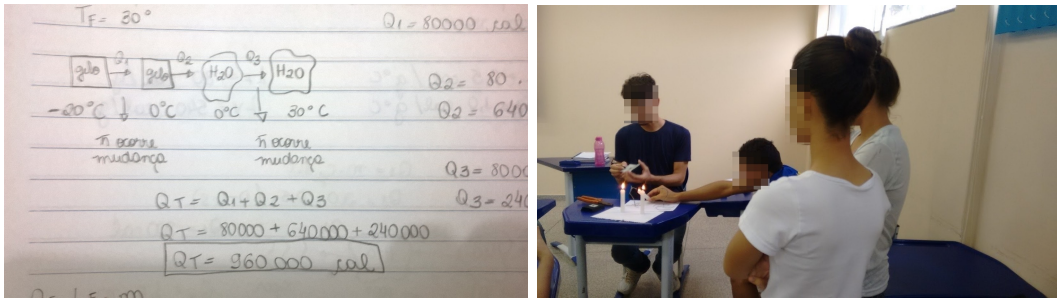
c) Módulo III: Termodinâmica

No decorrer deste Módulo, os alunos foram instigados a pensar sobre os temas de Termodinâmica (temperatura, calor, energia térmica, dentre outros) e, questionados pelo professor a todo momento para que o assunto fosse sempre relacionado a algo do cotidiano.

Neste Módulo do projeto também foram realizadas atividades diferenciadas no qual os alunos não estão acostumados a ver em sala de aula. Inicialmente os alunos relacionaram os conceitos de temperatura e calor com o cotidiano. E foi possível notar que eles possuíam uma concepção errada a respeito destes conceitos de Termodinâmica. Os conteúdos foram expostos de maneira tradicional juntamente com alguns métodos auxiliares. Métodos estes utilizados como o Physics Education Technology Project (PHET (aplicativos de simulações de Física obtidos de forma gratuita na internet) e experimentos produzidos com materiais de baixo custo e recicláveis, nas imagens da figura 3.7 pode se observar a demonstração experimental a respeito de calorimetria (a) e dilatação termica (b).

Foi observado que a abordagem de Termodinâmica por meio de aplicativos de física, experimentos e questionamentos, estimulou a curiosidade e promoveu uma maior interação entre os acadêmicos e os alunos do ensino médio. Pois, contextualizando Vygotsky [16], a cooperação entre alunos permite que os mais atrasados sejam ajudados por aqueles que aprendem com maior facilidade.

Figura 3.7: (a) Calorimetria; (b) Dilatação Térmica.



(a) (b)

3.3 Escolha do tema abordado no projeto de ICJ

Diante do exposto anteriormente e de acordo com vários autores, a aplicação de um projeto de ICJ no ensino básico oferece aos alunos participantes uma ampla área de conhecimento e oportunidades, sendo assim os estudantes participantes estarão à frente dos demais, trazendo consigo uma experiência científica para toda vida.

O tema abordado no projeto de ICJ no qual deu origem a este trabalho foi proposital, pois se trata da linha de pesquisa do coordenador do projeto com estudos relacionados a Espectros na área de física e, trata-se de um assunto de grande importância para novas tecnologias.

O processo de estudos sobre o tema de "Espectros luminosos: fenômenos, aplicações cotidianas e modernas do prisma ao LED" pode ser referência para a introdução dos conceitos científicos que levam em consideração a natureza da luz, assim estudar de forma analítica seus avanços e mostrar as diferenças entre o científico e o senso comum, que não agregam qualquer correspondente científico, atribuindo aos estudantes tal conhecimento, como explica Carvalho et. al [37].

Para Gressler [38] o conhecimento científico constitui-se de uma enorme gama de fatos verificados ou verificáveis, por meio da pesquisa. Tal iniciativa é a diversificação para o desenvolvimento da ciência na região norte, especificamente no estado de Rondônia, na cidade de Ji-Paraná, dando subsídio a formação de recursos humanos, proporcionando o aperfeiçoamento técnico-científico local e ainda para popularização da pesquisa científica através dos conceitos que foram abordados, das técnicas utilizadas e do material

manuseado, algo que poderá potencializar o avanço na pesquisa básica e intermediária.

A ICJ para à comunidade estudantil da rede básica de ensino da oportunidade de conhecer questões de cunho tecnológico e científico, algo que muitas vezes passa desapercebido no âmbito escolar devido aos mais variados fatores. Estimula o interesse da comunidade estudantil por questões relacionadas a ciências de modo geral e especialmente em Física, disciplina com relevante teor de aplicações tecnológicas e contribui diretamente para o avanço e fortalecimento da pesquisa nesta região do país em pesquisa científica, principalmente dentre os níveis básicos da educação.

O estudo dos espectros luminosos abrem caminho para a compreensão dos fenômenos mais básicos da luz, dando suporte ao entendimento da radiação eletromagnética, suas principais características, diferenças, desenvolvimento no ramo industrial e nos respectivos avanços tecnológicos. Com a identificação da radiação emitida pelos corpos, a exemplo, as fontes emissoras de luz, podemos conhecer seus espectros e relacioná-los com as mais diversas aplicações do nosso cotidiano.

3.4 Espectros luminosos: fenômenos, aplicações cotidianas e modernas do prisma ao LED

A proposta deste projeto de ICJ foi compartilhar e difundir conhecimento, considerando as peculiaridades da região amazônica, visando o desenvolvimento nos aspectos tecnológicos e científico da sociedade e dos povos da região.

A ideia fundamentou-se em diversificar a maneira de compartilhar o conhecimento tecnológico através de reuniões de grupos e visitas técnicas, no qual os participantes tinham uma interação com conteúdo do tema proposto, seu desenvolvimento, suas tecnologias, aplicações, interações com programas de computador e componentes eletrônicos e seus funcionamentos como LEDs, painéis solares, luminárias de vapores diversos que fornecem características adequadas à formação e ao fim construir um espectrômetro caseiro, na forma útil para discussões dos espectros observados por fontes de luz.

Através do espectro eletromagnético, pode-se ter ideia de que a luz pode ser mais que um conjunto de cores e entender o funcionamento de vários dispositivos eletrônicos.

Do prisma ao LED, temos um avanço significativo dentre o crescimento de pesquisas específicas na espectroscopia de luz cujas aplicações ficam limitadas muitas vezes ao ambiente universitário.

3.4.1 Cronograma de atividades de execução do projeto ICJ

As atividades foram iniciadas e executadas, assim como descrito nos quadros 3.2 e 3.3 do cronograma de atividades de execução do projeto ICJ.

As atividades descritas nos quadros 3.2 e 3.3 foram realizadas no projeto de pesquisa ICJ, no qual foi executado nos laboratórios de Física e do laborárório do Intercultural da Universidade Federal de Rondônia - Campus: Ji-Paraná (UNIR).

Atividades	Responsáveis	Meses/2016											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Levamento bibliográfico							X	X	X				
Estudo de caso, fenomenologia e aplicações								X	X	X			
Conhecendo componentes eletrônicos									X	X	X		
Simulações no Phet										X	X	X	
Espectros de luz de lampadas comerciais											X	X	X
Montagem de espectrometros com Materiais de baixo custo												X	X
Verificação de fenômenos espectroscópicos através de materiais construidos												X	X
Preparação de artigos e resumos para divulgação em periódicos, trabalhos e congressos científicos												X	X

Quadro 3.2: Cronograma do projeto de ICJ 2016/2

Atividades	Responsáveis	Meses/2017											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Montagem de espectrometros com Materiais de baixo custo		X	X										
Verificação de fenômenos espectroscópicos através de materiais construidos		X	X	X									
Preparação de artigos e resumos para divulgação em periódicos, trabalhos e congressos científicos		X	X	X									
Apresentação e submissão de trabalhos		X	X	X									

Quadro 3.3: Cronograma do projeto de ICJ 2017/1

3.4.2 Atividades realizadas no Laboratório de Física Aplicada (LFA)

O papel do professor não é a simples descrição de teorias e conceitos, mas sim mostrá-los para instigar a curiosidade do educando para que assim sintam a necessidade de adquirir novos conhecimentos. Foi elaborado um conjunto de atividades que proporcionasse aos alunos uma compreensão mais ampla desta área da física e que contemplasse, por exemplo, aspectos relacionados à Ótica, como a luz, estudando a espectroscopia, visão e aos fenômenos observados cotidianamente.

Durante a aula introdutória, foram discutidos alguns aspectos básicos de Óptica, como a propagação da luz, refração, reflexão e cores. Inicialmente, foi feito um questionamento aos alunos sobre o que é a luz e quais seriam os fenômenos estudados em óptica. Nos encontros seguintes, apresentamos o que é uma fonte luminosa e como ocorre a propagação da luz, aproveitando para definir ao decorrer do projeto o que é reflexão, refração e espectros eletromagnéticos. Seguimos diferenciando a ótica geométrica da ótica física.

Na primeira reunião do projeto de ICJ optamos por apresentar o cronograma do projeto de pesquisa para os alunos, onde foi apresentado o plano de aula de cada etapa do projeto e também foi aplicado como primeira atividade o Teste do Qi Einsten (Anexo A), para que em primeiro instante fosse observado a rapidez no raciocínio lógico dos participantes e interesse de cada um em concluir esta primeira atividade proposta, tornando assim um desafio para os mesmos. Sendo esta problematização a inicial.

Na segunda reunião com os estudantes foi abordado pelo professor coordenador do

projeto de pesquisa questões de conhecimentos relacionados ao tema do projeto de ICJ. apresentados aqui anteriormente. O coordenador procurou verificar os conhecimentos que o alunos tinham a respeito do tema e procurou fazer com que o estudante sentisse a necessidade de adquirir novos conhecimentos que, foram necessários para que fosse possível entender ou responder aos questionamentos da temática do projeto de pesquisa.

Os estudantes começaram a desenvolver uma compreensão a respeito da temática. Entretanto, materiais e atividades foram consultados no sentido de incentivar e melhorar o conhecimento. Durante a realização das atividades desenvolvidas no projeto de pesquisa os alunos tiveram como objetivos:

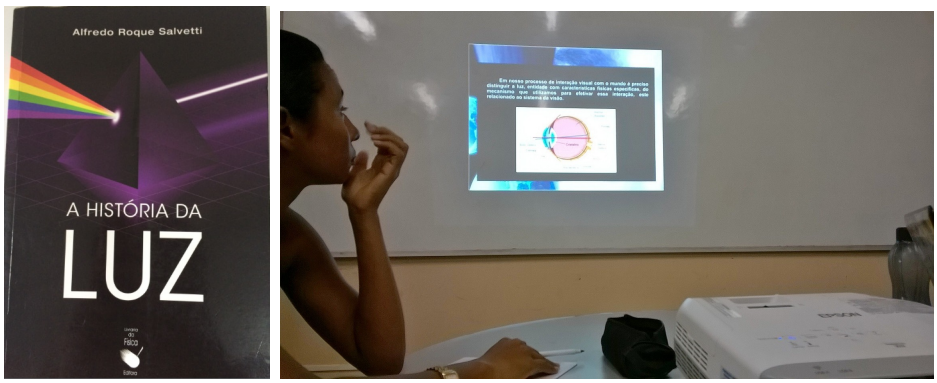
- Produzir uma apresentação: Cada bolsista elaborou sua apresentação para o coordenador, podendo ser usado os mais diversos recursos, como vídeo, slides ou simulações computacionais.
- Preparar uma demonstração experimental ao final do projeto: O experimento foi sugerido e elaborado pelo coordenador, sendo que esse devia estar relacionado a temática do projeto, sendo ele um espectroscópio caseiro da Sociedade Brasileira de Física (SBF), cujo o modelo encontra-se no site da SBF.

As apresentações continham uma síntese do que foi discutido ao longo dos primeiros momentos das atividades. Em todas essas etapas os estudantes deveriam apresentar uma compreensão da temática, através dos conceitos envolvidos no projeto. Por meio de sorteio e um breve diálogo com os bolsistas, foi decididosobre a realização de alguns pequenos seminários, os temas abordados foram os seguintes:

1. Espectros eletromagnético no visível.
2. Nosso canal de comunicação com o Universo.
3. Luz e Sensação.

Todas as apresentações foram feitas de forma simples, os temas abordados nos seminários foram retirados do livro "A História da Luz". O bolsista que apresentou a respeito do tema "Luz e Sensação" optou por faze-la em slides, já que se tratava da visão, como é mostrado na figura 3.8 a) Imagem do livro A história da Luz; b) Slide de apresentação de uma das atividades:

Figura 3.8: (a) Livro: A história da Luz; (b)Seminário: Luz e Sensação.



(a) (b)

Uma das atividades realizadas pelos bolsistas e realizado no Laboratório de Física Aplicada (LFA) sob as instruções do professor coordenador do projeto foi uma atividade experimental de baixo custo, no qual qualquer um pode realiza-la em casa, para que através do experimento os bolsistas localizassem várias formas de espectros. Para a realização de tal experimento foram utilizados os materiais citados logo abaixo:

Materiais utilizados:

- 1 caixa de papelão média;
- 1 extensão;
- 1 caixa de lápis de cor;
- 3 lâmpadas (fluorescente, LED branca e LED vermelha).

Procedimento experimental:

Logo abaixo seguem as imagens (a), (b) e (c) da figura 3.9, no qual nos mostra a participação dos bolsistas na construção de um espectromêtro caseiro e também vizualizando os espectros.

O procedimento experimental a ser realizado era trocar as lâmpadas, e assim observar os espectros referentes a cada troca de lâmpadas e as sua cores.

Figura 3.9: Montagem do Experimento no LFA.

(a) Participação do coordenador na montagem do experimento do espectrômetro caseiro.

(b) Materiais utilizados na montagem do experimento do espectrômetro caseiro.

(c) Umas das lâmpadas utilizadas na execução do experimento: LED vermelha.

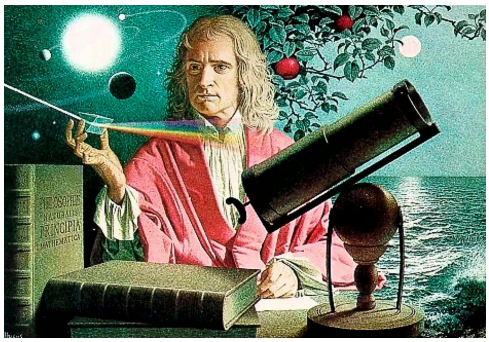
3.4.3 Atividade realizada no laboratório de informática III do Deinter na UNIR - Campus: Ji-Paraná

Newton no século XVII, aproveitou um feixe de luz do sol, que atravessava uma sala escura, fazendo-o incidir sobre um prisma de vidro. Então verificou que o feixe se abria ao sair do prisma, revelando que era constituído por luzes de diferentes cores, dispostas na mesma ordem em que aparecem no arco-íris. Que é chamado hoje de "espectro da luz solar"como pode ser observado na imagem (a) da figura 3.10.

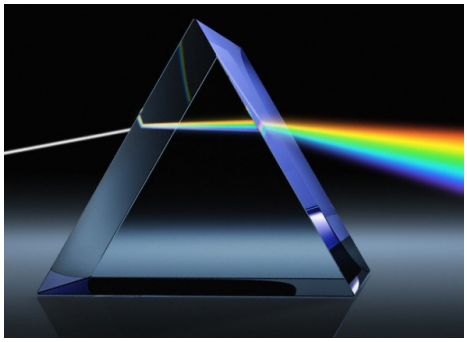
O espectro de uma luz é a separação das cores componentes dessa luz. Essa separação, ou dispersão, pode ser obtida com um prisma, a imagem (b) da figura 3.10 abaixo nos mostra um Espectro de luz vísivel em um prisma.

Para demonsntrar que essas cores não eram produzidas pelo próprio vidro, Newton fez o feixe colorido passar por um segundo prisma. Em consequência, as cores voltaram a juntar-se, provando que formava um outro feixe de luz branca, igual ao inicial. Newton

Figura 3.10: (a) Espectro da luz solar por Isaac Newton ; (b)Espectro de luz vísivel em um Prisma.



(a)

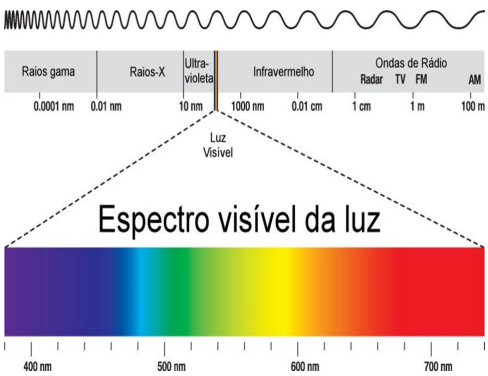


(b)

argumentou que a luz branca era, na verdade, uma mistura de diferentes tipos de raios refratados em ângulos ligeiramente divergentes e que cada tipo de raio produzia uma cor espectral.

Hoje, quando nos referimos a um espectro, não queremos dizer que é apenas o espectro visível, mas o conjunto das radiações visíveis com todos os outros tipos de radiação existentes no universo tais como infravermelhos, ultravioletas, raios gama, raios X, etc. A demonstração dos demais comprimentos de ondas existem e pode ser observado na imagem da figura 3.11 a seguir que representa o espectro eletromagnético.

Figura 3.11: Espectro eletromagnético.



É essencial que o ensino seja realizado em atividade variadas que promovam o aprendizado da maioria. Entre tais atividades, a participação do professor nas atividades é primordial, pois os estudantes necessitam de referenciais científicos ao seu alcance, que orientem para observar, experimentar, ler, resumir e produzir registros de informações

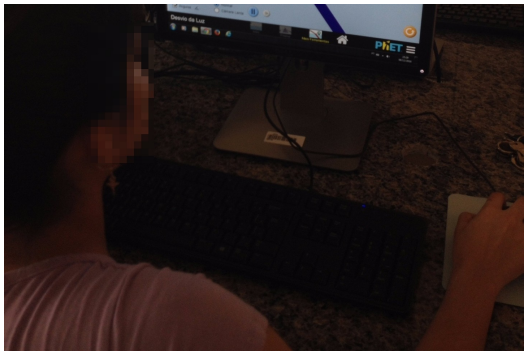
com fotos e praticar vários métodos científicos.

O papel do coordenador é fundamental para criar oportunidades de contato direto de seus alunos com fenômenos naturais e tecnológicos em atividades de observação e experimentação. A aquisição de imagens de componentes e fenômenos da natureza é fundamental para a aplicação de novas tecnologias. Sendo assim, os alunos envolvidos no projeto de ICJ obtiveram a oportunidade de conhecer um dos laboratórios de informática da universidade; no qual manusearam os computadores conhecendo o programa gratuito PHET.

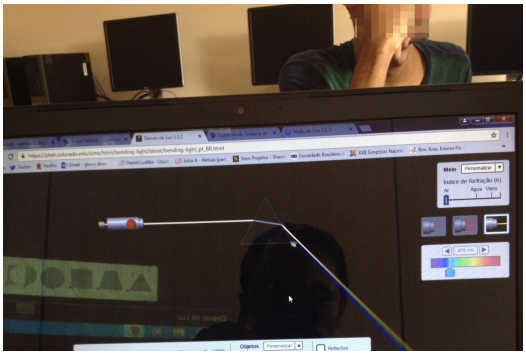
Os estudantes conseguiram visualizar o espectro da luz visível através desta tecnologia pouco utilizada em sala de aula. Manipularam e observaram as várias formas físicas de um espectro de luz visível, conhecendo outros conceitos na área de ótica, tanto a ótica física quanto a ótica geométrica, colocando em prática ali alguns conceitos físicos como: dispersão da luz, refração da luz, interferência e difração. Podendo manipular um espectro de luz em vários meios.

As imagens (a), (b) e (c) da figura 3.12 mostra o desenvolvimento desta atividade no laboratório de informática, mantendo uma contextualização do assunto abordado no programa de ICJ através da prática e a inserção de novas tecnologias no ensino de física, sendo o tema exposto através do método tradicional com a exposição em lousa e também inserindo novas práticas de ensino através da visualização tecnológica.

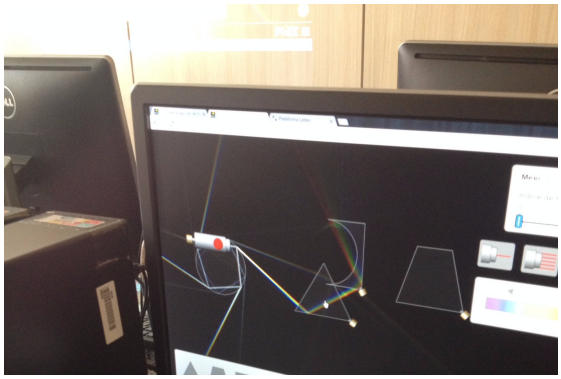
Figura 3.12: Participação dos bolsistas na manipulação do programa PHET e a interação com a tecnologia.



(a)



(b)



(c)

Capítulo 4

Metodologia

As etapas expostas neste trabalho foram verificadas e alcançadas e discutidos dentro de um tempo hábil, conforme o cronograma dos quadros 3.2 e 3.3 aqui apresentados, sendo realizados cada etapa delas da seguinte forma:

1. Levantamento bibliográfico;
2. Coleta, separação e identificação de dados;
3. Curso de extensão em Física básica;
4. Contextualização prático teórico em encontros semanais de até 2hs;
5. Estudo direcionado a fenômenos luminosos e suas tecnologias;
6. Atividades lúdicas e experimentais;
7. Preparação de artigos e resumos para divulgação em periódicos, trabalhos e congressos científicos;
8. Submissão de trabalhos e apresentação de trabalhos em eventos nacionais.

O respectivo projeto de pesquisa denominado ESPECTROS LUMINOSOS foi subdivido em módulos, sendo assim, a cada reunião do projeto o grupo de pesquisa obedeceu a um plano específico de aula, foram subdivididos em IV Módulos e uma observação, no qual a mesma (observação) foi sujeita a ser a exigida em qualquer fase do projeto segundo o coordenador do projeto. Segue no quadro 4.1 as divisões que assim foram realizadas.

MÓDULO I - FENÔMENOS LUMINOSOS E SUAS APLICAÇÕES	Aspectos conceituais da Natureza da Luz;
	Definição de Espectros luminosos (PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES EM FÍSICA);
	Aplicações simples.
MÓDULO II - DESENVOLVENDO APLICAÇÕES VIRTUAIS E MODERNAS	Simular efeitos e fenômenos da natureza da luz através de simulador INTERACTIVE SIMULATIONS PhET.
MÓDULO III - IDENTIFICAÇÃO NO COTIDIANO	Funcionamento elétricos e eletrônicos;
	Aplicações tecnológicas envolvidas;
	Aplicações através de experimento.
MÓDULO IV – DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO	Montar instrumento óptico (espectroscópio caseiro) para verificação do espectro de fontes luminosas.
OBSERVAÇÕES Importantes:	Após a apresentação inicial e conhecimento prévio do projeto, poderá ser exigido em qualquer MÓDULO ou FASE apresentações de trabalhos, sendo eles através de: apresentação de seminário, experimentos, pesquisas entre outros, todos com aviso prévio para a data da apresentação ou de entrega do mesmo.

Quadro 4.1: Divisão de atividades desenvolvidas no programa ICJ

Assim como foi feito com os bolsistas, foi realizada algumas perguntas indagando o professor coordenador do projeto a respeito da temática desenvolvida. O coordenador informou que a escolha é devido ele apresentar em sua metodologia as discussões essenciais para o tratamento do conhecimento da LUZ. Essa foi uma forma proposital de evidenciar o desenvolvimento tecnológico nessa abordagem discutindo os primeiros procedimentos experimentais, conhecendo os conceitos sobre luz e suas características, depois disso uma abrangência na evolução tecnológica por trás desses estudos.

A professora responsável pelas aulas de física e ciências naturais dos alunos do ensino básico que participaram do projeto, foi indagada a respeito da importância da IC no ensino básico, no qual a mesma considera o programa importante para auxiliar o professor. Abaixo segue a pergunta realizada para a professora: Qual a importância da Iniciação científica no ensino básico?

Resposta: Primeiramente esta forma de programa auxilia o professor da rede publica que na maioria das vezes não possuem tempo hábil para mostrar essa área de conhecimento ou até mesmo desenvolver algum projeto cientifico.

Durante a realização das etapas deste curso de extensão universitária foram introduzidos temas importantes, como: o conhecimento da ciência e seus tipos; a ciência e o cientista; a pesquisa e seus tipos, além de aspectos acerca do método científico.

A necessidade de participação dos bolsistas no projeto de extensão ocorreu para se prepararem para a participação em um projeto de iniciação científica que exige que os mesmos sejam mais qualificados e, que tenham um conhecimento mais amplo em conceitos de física, já que os bolsistas participantes são alunos de redes públicas de ensino e, são eles alunos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, onde os conceitos de física aplicada ainda são abstratos e superficiais.

Para detectar a existência de conceitos espontâneos e as dificuldades de aprendizagem dos bolsistas, além do plano de aula adotado em módulos para a aplicação do projeto de ICJ que foi apresentado aos alunos, durante as etapas de execução do ICJ houve a aplicação de pequenos questionários que abordavam os conteúdos que até ali haviam sido transmitido aos bolsistas durante os encontros que eram realizados semanalmente, para uma análise geral da evolução nos conhecimentos físicos.

O intuito foi de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de ambos os alunos participantes, sendo assim baseados no quadro e quadro juntamente com a lista de objetivos específicos e objetivo geral do projeto de pesquisa ICJ a metodologia de aplicação são citados a seguir:

- Estudar os fenômenos luminosos e aplicações tecnológicas dessa natureza através de material de apoio didático (livros, artigos científicos, revistas especializadas, sites especializados, softwares etc.) e através de reuniões de grupo;
- Identificar no cotidiano, suas respectivas evidências e aplicações e tecnologias envolvidas;
- Simular efeitos e fenômenos da natureza da luz através de simulador INTERACTIVE SIMULATIONS PhET;
- Compreender o funcionamento dos equipamentos elétricos e eletrônicos entre outros que se associam a esse tema;
- Montar instrumento óptico (espectroscópio caseiro) para verificação do espectro de fontes luminosas;
- Apresentar resultados completos na forma de trabalhos escritos, poters e/ou palestras em eventos científicos;

- Organizar ciclo de exposição de resultados em feiras de ciências, palestras ou atividades de cunho científicos em escolas públicas da comunidade.

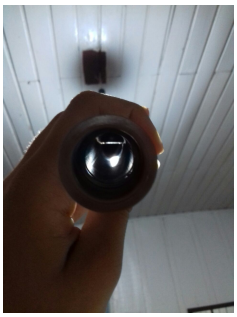
Através do detalhamento de procedimentos realizados entre o coordenador e os estudantes, as etapas seguintes de execução dos procedimentos ligados ao experimental e a produção escrita gerou-se a partir disto. O cronograma pré-estabelecido dentro das atividades previstas foram executadas de forma satisfatória. Foram realizados contatos semanais para discutir os detalhes do trabalho e estudar os fundamentos teóricos e práticos de tudo o que seria visto no momento.

Dentro do cronograma do projeto, além de atividades desenvolvidas nos laboratórios da universidade, uma das últimas atividades feita pelos estudantes foi a confecção de um espectroscópio de PVC, no qual o modelo se encontra na página da SBF. Esta atividade foi desenvolvida pelos próprios estudantes em suas residências. Esta foi a última atividade a ser desenvolvida de acordo com o quadro 3.1, que se refere a divisão de atividades a serem realizadas no programa de ICJ.

As imagens (a), (b) e (c) da figura 4.1 apresenta o instrumento óptico (espectroscópio caseiro) para verificação do espectro de fonte luminosa, construído pelos estudantes, no qual utilizaram como referência para confecção do instrumento, o modelo que encontra-se na página da SBF.

Figura 4.1: Instrumento óptico(espectroscópio-SBF)

(a) (b)



(c)

Capítulo 5

Resultados e Discussões

No capítulo 5 deste trabalho será apresentado análises feitas dos questionários aplicados durante o projeto de ICJ, será apresentado observações realizada nas atividades no qual alunos bolsistas participaram no período de agosto de 2016/2 a março de 2017/1. O projeto PIBICJ foi realizado com 3 alunos do EM e 1 aluno do ensino fundamental, o aluno do ensino fundamental cursava o 8º ano, 1 aluno cursava o 1º ano do ensino médio e outros 2 alunos cursavam o 2º ano do ensino médio. Ainda como resultado do projeto de pesquisa foram produzidos e apresentados 2 trabalhos científicos.

5.1 Resultados de algumas atividades propostas

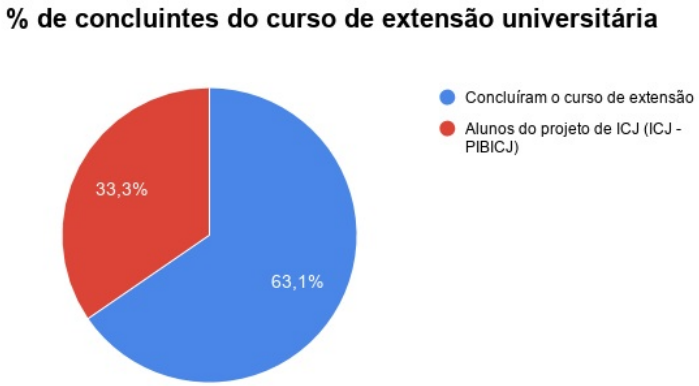
O quadro 5.1 apresenta a relação de participantes que responderam ao QSA no inicío do curso de extensão universitária, por nível de escolaridade.

Nível	**Curso**	**Quantidade**
Graduação	Física	5
Graduação	Eng. Ambiental	4
Graduação	Intercultural	7
Ensino Básico	Médio	7
	Fundamental	1

Quadro 5.1: Relação da participação de alunos por escolaridade

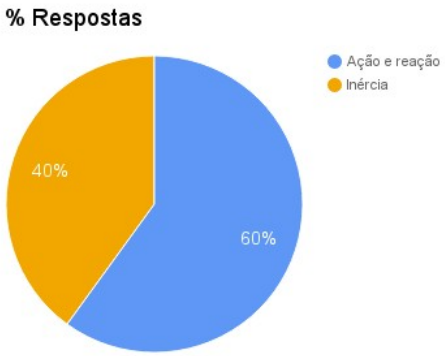
O gráfico da figura 5.1 mostra a participação dos bolsistas no curso de extensão e observa-se que a participação até o fim do curso foi uma quantidade expressiva, por se tratar de um curso na área de ciências exatas.

Figura 5.1: Concluintes do curso de extensão.



A mesma análise conceitual que abordou a Lei de Newton da figura 3.3 no início do curso de extensão, foi aplicada ao fim do curso depois do tópico de Dinâmica e, assim pode ser observada a evolução dos participantes, como pode ser vista no gráfico da figura 5.2 a seguir, todos responderam que se tratava de uma das leis de Newton, sendo que 40% responderam a questão corretamente eliminando as demais alternativas.

Figura 5.2: Gráfico referente ao % de respostas fornecidas pelos alunos no final do curso de extensão.



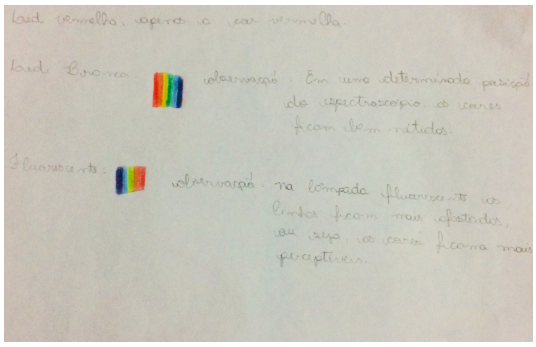
O resultado obtido referente a atividade realizada da figura 3.6 foi a seguinte:

- 33,3% concluíram a atividade corretamente;
- 25% não concluíram corretamente;
- 41,6% não souberam indicar e/ou não concluíram a atividade.

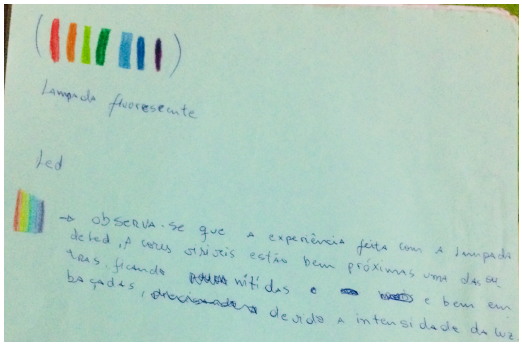
Além das atividades experimentais desenvolvidas ao longo do projeto de ICJ, os estudantes realizaram atividades no qual demonstraram conhecimentos físicos adquiridos no decorrer do projeto, como realizar cálculos após a construção do espectroscópio caseiro e a observação dos espectros visíveis através das trocas de lâmpadas.

Sendo assim, de acordo com cada espectro observado, foi realizado a reprodução conforme mostrado nas imagens (a), (b) e (c) da figura 5.3 utilizando papel e lápis de cor. Notou-se que cada lâmpada possui um espectro de forma diferente, sendo todos eles verticais, e conforme eram feitas as observações nas trocas de lâmpadas percebeu-se que o espectro formado na lâmpada fluorescente é mais perceptível do que o espectro formado pela lâmpada de LED branca, enquanto na LED vermelha constatou-se que não possuia espectro algum, por se tratar de uma lâmpada de cor monocromática.

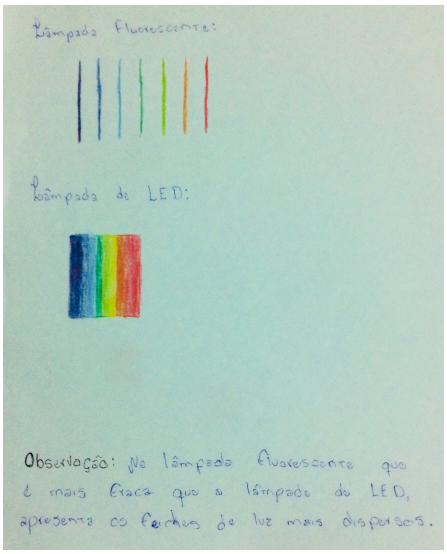
Figura 5.3: Atividade realizada após experimento com lâmpadas, em (a),(b) e (c)



(a)



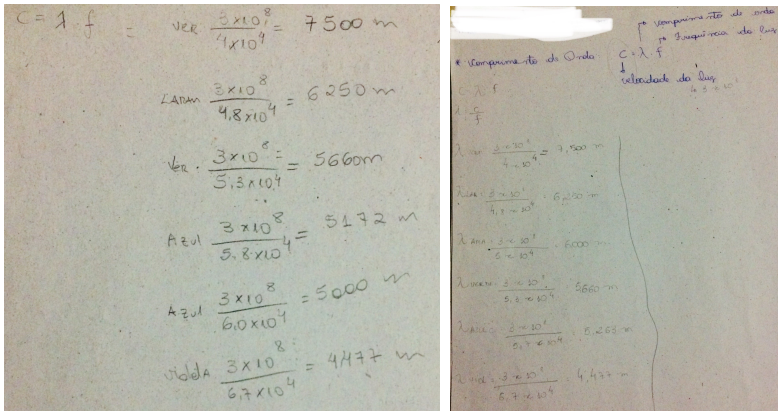
(b)



(c)

Também foram realizados os cálculos necessários para encontrar os comprimentos de onda de cada uma das cores dos espectros observados, como mostra as imagens (a) e (b) da figura 5.4.

Figura 5.4: Cálculo realizado para encontrar o comprimento de onda das cores do espectro.



(a) (b)

A seguir os questionários aplicados e as respostas obtidas dos alunos e uma breve análise.

5.2 Questionário avaliativo 1 (Respostas)

O primeiro questionário foi aplicado na terceira semana do projeto, este questionário obtinha 10 questões a respeito do tema “Luz”.

Embora fossem perguntas que abordavam conceitos já transmitidos aos bolsistas, no início eles demonstraram certa dificuldade para responder o questionário para perguntas relacionadas a temática da luz.

O questionário sobre luz nos trouxe:

1. Quais as suas dúvidas sobre os fenômenos luminosos?

   Aluno A : Várias. Uma delas é saber porque não haveria vida se não houvesse luz?

   Aluno B : inúmeras: Se a luz não existisse, como seria a vida na terra? Como ela funciona, qual foi a primeira pessoa a pensar sobre isso... Dentre outras.

   Aluno C : Todo conteúdo que perdi.

   Na questão 1 do primeiro questionário, todos estudantes mostram que há interesse

em continuar estudando fenômenos relacionadas a luz.

Observa-se que nas respostas fornecidas para a questão 2, os estudantes demonstraram que é importante o estudo da luz para explicações de fenômenos físicos do cotidiano.

2. Porque é importante estudar a luz?

   Aluno A : Para adquirir conhecimento.

   Aluno B : Porque é sempre bom descobrir coisas novas. Sem contar que é algo curioso, pois ela está ligada a muitas coisas do nosso dia-a-dia.

   Aluno C : Através dela compreendemos muitos fenômenos, entre eles por exemplo o céu ser azul quando visto da terra.

   As questões 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 deste questionário 1, abordam questões físicas e as respostas obtidas são apresentadas a seguir.

3. O que é luz?

   Aluno A : Uma radiação Eletromagnética.

   Aluno B : Uma radiação Eletromagnética, com uma frequência.

   Aluno C : Luz é aquilo que já é um corpo iluminado naturalmente, e que reflete tudo aquilo que vemos com seus raios.

   A questão 4 deste questionário 1 foi a que gerou mais questionamentos e discussões a respeito da temática abordada neste projeto. Os questionamentos obtidos foram gerados pelos bolsistas, pois ainda não tinham se perguntado e não haviam se questionado a respeito da probabilidade da luz possuir peso ou não, ficando em dúvida em suas respostas, pois não queriam errar a resposta. Assim como em todas as questões abordadas durante as etapas do projeto.

4. A luz tem peso?

	Sim	Não
Aluno A		X
Aluno B		X
Aluno C	X	

5. O que é dispersão de luz?

   Aluno A : A decomposição das cores.

   Aluno B : Dispersão de luz é quando ela se desloca de uma para as demais.

   Aluno C : É quando vemos a luz através do prisma por exemplo, e ela se expande em várias cores diferentes.

6. Porque o céu é azul?

   Aluno A : Porque o ar é composto de moléculas de água e gelo, quando a luz solar atravessa essas moléculas, ela se decompõe e a cor azul é a cor que fica mais perceptível.

   Aluno B: O céu é azul porque é a cor que mais prevalece.

   Aluno C : Pois a luz solar ao passar pelas gotículas de água refletem com predominação no tom azul.

7. Porque a luz aparece durante o dia?

   Aluno A : Acredito que está relacionado com a rotação da terra.

   Aluno B : Por causa do nosso sistema solar.

   Aluno C : Pois o sol é a fonte da luz, que só aparece de dia.

8. Como nós percebemos as cores?

   Aluno A : Através da visão.

   Aluno B : Através dos olhos.

   Aluno C : Pela luz que elas refletem.

9. O que aconteceria se não houvesse luz na terra?

   Aluno A : Não haveria vida.

Aluno B : Se não houvesse luz na terra, ela teria uma superfície muito fria, logo não possuiria vida.

Aluno C : Não seria possível ver nada, sem ela nada refletiria.

10. Alguém já fez perguntas parecidas com essas a respeito de fenômenos da luz para você?

	Sim	Não
Aluno A		**X**
Aluno B	X	
Aluno C	X	

Entretanto, os bolsistas procuravam obter o maior número de acertos possível, pois os mesmo se questionavam entre si que já haviam estudado o conteúdo abordado no questionário 1, as respostas obtidas foram favoráveis, pois todas as respostas estavam corretas segundo a física, mesmo sendo em uma linguagem mais simples, levando em consideração que ainda estão nos anos finais do EF e anos iniciais do EM, mesmo sem saber se iriam responder corretamente houve um índice de acerto de 100% em todas as respostas dos bolsistas A, B e C em todas as questões que abordaram a física da questão 5 a questão 9, como mostra o gráfico da figura 4 abaixo:

Figura 5.5: % de respostas corretas por alunos (questões 5 a 9 do questionário 1).

Um dos aspectos negativos deste questionário 1, foi o tempo gasto para responderem, de aproximadamente 60 minutos, no qual foi abordado o assunto já visto nos conceitos iniciais do programa, e isso mostra que apesar de se tratar de temas já abordados, os estudantes ainda não conseguem fazer pesquisas fora do ambiente onde está sendo realizado o projeto de pesquisa.

Mesmo com a demora no fornecimento das respostas, os alunos fizeram bons questionamentos demonstrando interesse em continuar a fazer parte do projeto de pesquisa. As respostas aqui obtidas mostram que os conhecimentos físicos até aqui transmitidos foram alcançados dentro do que era previsto, tratando de estudantes do EF e EM .

5.3 Questionário avaliativo 2 (PHET)

Este segundo questionário está relacionado ao programa de simulações computacionais gratuito PHET Interactive, a seguir as respostas obtidas dos bolsistas, este questionário foi aplicado após os alunos desenvolveram uma atividade em um dos laboratórios de informática no prédio do departamento do Intercultural (DEINTER) e DME (Departamento de Matemática e Estatística) da UNIR, este consta com 6 questões que são apresentadas a seguir.

O questionário sobre o simulador PHET Interactive nos trouxe:

1. Você já fez algum tipo de simulação Física em casa ou na escola usando programas interativos? Se a resposta for sim, quais?

	Sim	Não
Aluno A		**X**
Aluno B		**X**
Aluno C		**X**

   O programa de simulações físicas Phet foi criado em 2002, observa-se através das respostas obtidas dos alunos que o programa ainda não está presente em sala de aula, mesmo sendo um software educativo gratuito e de fácil acesso, todos responderam que nunca utilizaram programas interativos como o phet na escola e nem casa.

2. Você acha que este tipo de atividade realizada com o uso de simulações computacionais ajuda no aprendizado?

   Já na questão 2 do segundo questionário nota-se que a utilização da tecnologia faz com que fenômenos físicos da natureza seja visualizados com clareza e responderam afirmativamente que o uso desta ferramenta é de grande importância para o apren-

	Sim	Não
Aluno A	X	
Aluno B	X	
Aluno C	X	

dizado, mesmo depois de responderem que ainda não haviam utilizado o programa para realizar experimentos físicos.

3. Você gostaria que atividades como estas fossem realizadas em sala de aula?

	Sim	Não
Aluno A	X	
Aluno B	X	
Aluno C	X	

Os alunos responderam afirmativamente que gostariam que o programa fosse utilizado durante as aulas de ciências, onde os alunos fazem novas descobertas através do uso de novas tecnologias.

Após a aplicação do software todos conseguiram dar uma explicação física para a questão 4 do questionário 2.

4. Explique porque não conseguimos visualizar um espectro quando realizamos um experimento com a lâmpada LED vermelha?

Aluno A: Porque para visualizar o Espectro é necessário que se utilize a branca, que é a função de várias cores, sem que nenhuma predomine, como a lâmpada LED vermelha é uma luz monocromática, não é possível realizar tal experimento.

Aluno B: Não conseguimos visualizá-la pois o vermelho é uma cor monocromática, logo será um feixe de luz única!

Aluno C: Pois a única cor que proporciona o espectro é o branco, cores exatas como o vermelho são monocromáticas e não formam o espectro visível.

Nota-se que as justificativas para as respostas dos bolsistas a esta questão 4 do questionário 2 foi satisfatória, ambos conseguiram perceber e dizer que a LED vermelha

é uma cor monocromática, sendo assim não é possível observar o espectro de luz visível.

5. A aplicação do Software te ajudou na compreensão dos Espectros Luminosos?

	Sim	Não
Aluno A	X	
Aluno B	X	
Aluno C	X	

Ao analisar as respostas da questão 5 do questionaário 2, todos responderam que consideram a inclusão de simuladores para o aprendizado de ciências importante, pois a tecnologia está presente na vida de todos de alguma forma e, todos tem a internet ao alcance, seja ela na escola, em casa, smartphones dentre outros meios tecnológicos.

6. Como Você considera a importância de simuladores no aprendizado de ciências?

Aluno A: É essencial para nos fazer compreender que podemos utilizar a internet, que é um mundo de informações, para novas oportunidades.

Aluno B: Importante, pois além de ser um acesso rápido, ela também ajuda no desenvolvimento de ideias em associações corriqueiras do cotidiano. Além de que é visualizado com mais prática, deixou o meu ver mais aberto, mais horizontes.

Aluno C: São importantes primeiramente pois vivemos em um mundo em que a geração de pessoas passam muitas horas na internet e levar o conhecimento até elas, causará um impacto positivo para os estudantes que terão o conhecimento explicatório ao seu alcance.

Mesmo sendo questionários relacionados a conceitos físicos já estudado por eles no decorrer do projeto, eles tinham receio em responder as questões erroneamente, por se tratar de temas ainda não visto anteriormente em outras disciplinas estudadas em sala de aula no ensino básico.

As respostas obtidas nos questionários 1 e 2 foram satisfatórias, pois mostrou que os bolsistas responderam questões relacionadas a física mesmo sem saber se iriam acertar ou não. Em sua maioria, as questões abordadas foram respondidas utilizando conceitos físicos

que ainda não haviam sido estudados no ensino básico. As respostas aqui apresentadas pelos estudantes foram de acordo com o que foi estudado durante as etapas de execução do projeto de pesquisa.

5.4 Paticipação em eventos científicos

Com o objetivo de contribuir para a pesquisa científica no estado de Rondônia, foram feitos trabalhos científicos, como produção de artigos científicos de relevância e participação de eventos de divulgação científica a nível nacional, através de encontros, oficinas e palestras. O primeiro trabalho aceito e publicado foi em forma de resumo e, foi apresentado oralmente na XIII Escola de Física Mato-grossense em 2016/2, o título do resumo aceito para apresentação foi: Iniciação científica Jr., contextualizando fenômenos luminosos, aplicações cotidianas e modernas, de autoria dos bolsistas em conjunto com o coordenador do projeto e colaboradores.

O segundo trabalho apresentado foi um artigo completo, apresentado em forma de banner no XXII Simbósio Nacional do Ensino de Física- SNEF 2017/1, sendo este artigo aceito para publicação nos anais do SNEF, tendo como título:

Contextualizando física básica entre o ensino médio e a graduação, de autoria do coordenador do projeto de ICJ e colaboradores.

A execução destas atividades podem ser observadas no print do resumo na imagem (a) da figura 5.1 e o certificado de apresentação na imagem (b) da figura 5.1 referentes a participação e apresentação de trabalho na XIII Escola de Física Mato-grossense em 2016/2 e as imagens (a) e (b) da figura 5.2 referentes a participação do XXII Simpósio Nacional do Ensino de Física- SNEF 2017/1.

Figura 5.6: (a)Print do resumo aceito e apresentado na XIII Escola de Física Mato-grossense em 2016/2; (b)Certificado de apresentação de trabalho na XIII Escola de Física.

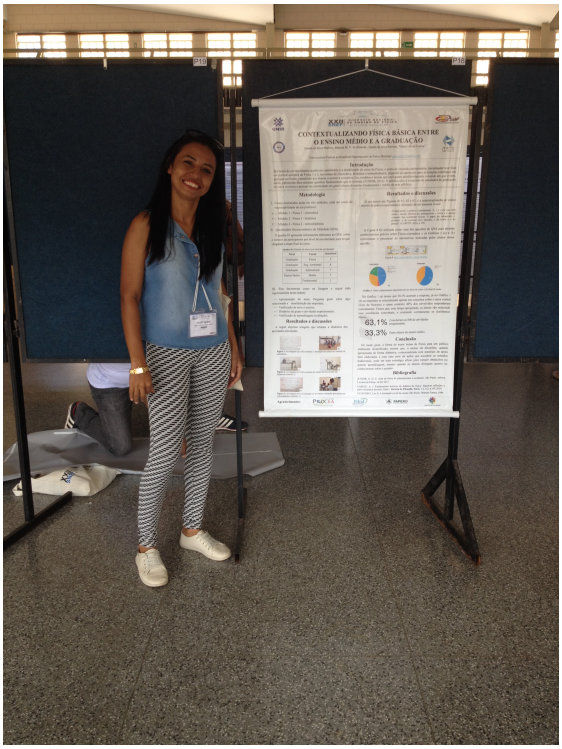
(a)

CERTIFICADO

O Comitê Organizador certifica que trabalho intitulado: **INICIAÇÃO CIENTÍFICA JR., CONTEXTUALIZANDO FENÔMENOS LUMINOSOS, APLICAÇÕES COTIDIANAS E MODERNAS** dos autores **G.C. Alves* (UNIR), V.T. Gonçalves (ICJr.), M.E.O. Navarro (ICJr.), B.N. Silva (ICJr.) e Q.S. Martins (UNIR)**, foi apresentado na 13ª ESCOLA MATO-GROSSENSE DE FÍSICA, em sessão de comunicações orais (15 min.).

(b)

Figura 5.7: (a) Apresentação de Trabalho SNEF-Janeiro/2017 ; (b) Artigo publicado nos anais do SNEF 2017.



(a)

CONTEXTUALIZANDO FÍSICA BÁSICA ENTRE O ENSINO MÉDIO E A GRADUAÇÃO

Quesle da Silva Martins[1], Patrícia M. V. de Almeida[2], Queila da Silva Ferreira[3], *Gleici Alves Correa[4]

[1]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física/ quesle.martins@unir.br

[2]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física/ patricia.almeida@unir.br

[3]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física/ queila.ferreira@unir.br

[4]Universidade Federal de Rondônia/Departamento de Física/ Bolsista/ gleiciac81@gmail.com

Resumo

O presente trabalho é fruto de atividades docentes em curso de extensão universitária, na Universidade Federal de Rondônia, cuja abordagem principal, está voltada a aplicações básicas da disciplina de Física, tanto para os anos iniciais de graduação (alunos universitários - AU) quanto para os anos finais do ensino fundamental e séries iniciais do ensino médio (alunos não universitários - ANU). A abordagem de Física básica dessa natureza entre os níveis indicados, vem de alguma forma, buscar uma identificação das principais dificuldades, que os alunos acarretam, ao estudar de forma descentralizada a disciplina de Física. Busca-se também identificar quais são as reais lacunas existentes entre

(b)

Capítulo 6

CONCLUSÃO

Muito se fala que a pesquisa tem como objetivo melhorar o ensino. A iniciação científica agregada ao ensino da educação básica, é fundamental para o professor adquirir novos saberes. Assim como há uma constante evolução nas descobertas científicas, a ciência se expande e avança de uma maneira desencadeada.

O ensino básico é onde os alunos começam a adquirir novos conhecimentos, onde há uma mediação entre docentes e alunos. A educação básica é apenas uma das etapas da instrução escolar, sendo essencial para definir as condições de acesso na universidade.

Através deste processo de instrução os estudantes necessitam obter a capacidade de analisar e refletir sobre o conhecimento. Sendo assim, o ensino baseado no método científico na educação básica ultrapassa o ensino fundamentado em teorias.

A apresentação de novos projetos para o processo de ensino e aprendizagem com diferentes possibilidades de mediá-lo pode levar as escolas para novos rumos. Reconhecer os conhecimentos dos alunos fora da escola, é transformar estes em alicerces do novo processo do saber escolar.

Foram executadas todas as etapas do projeto de pesquisa, como previsto pelo coordenador no cronograma de execução do projeto aqui apresentadas. Desta forma este trabalho trata a prática ICJ de suma importância para fortalecer a pesquisa e defende teoricamente a indagação natural do pesquisador júnior.

Ao longo das atividades desenvolvidas foram apresentados seminários de grupo,

participação em eventos na área de interesse, minicursos relacionados ao tema, visita técnica em laboratórios da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e muitos debates geradores de conhecimento sobre a matéria.

Uma das vantagens principais do projeto foi mostrar aos estudantes do ensino básico uma outra maneira de se fazer pesquisa. Sendo que a maioria tem uma visão de que o estudo de física se trata apenas de números ou fórmulas pré-estabelecidas e, que a prática de ciências só é possível em grandes laboratórios. A interação entre o saber científico dos estudantes do ensino básico faz com que que eles façam parte da minoria que tem a oportunidade de fazer pesquisa antes de ingressar nas universidades.

Está claro que a ICJ vem a ser uma proposta diferenciada para a divulgação da ciência e aquisição de metodologias que aproximem o aluno da rede básica de ensino com temas científicos e tecnológicos. Percebe-se diante das diversas referências que o tema é urgente eminente dentro do contexto educacional brasileiro, o que torna uma forma de estimulo para o desenvolvimento dessa prática. O que se percebe com o desenvolvimento desse trabalho é que entre os alunos, a abordagem passa a ser mais concreta, quando eles discutem coisas já vivenciadas em seu dia a dia, quando relacionados à filmes, ações em sociedade, experiências de infância, etc. Isso deixa evidente que, para os alunos participantes, a Física só é entendida quando deixa de ser objeto de livro e quadro branco, para ser vivenciada.

De modo geral, a forma de expor temas de Física para um público totalmente diversificado, mostra que, o ensino da disciplina, quando apresentada de forma dinâmica, contextualizada com materiais de apoio bem elaborados e com uma série de ações que excedem os métodos tradicionais, pode ser uma estratégia eficaz para romper obstáculos no quesito aprendizagem, mesmo quando os alunos divergem quanto ao conhecimento sobre o assunto.

Assim, com a finalização do projeto elaborado por professores do Departamento de Física da UNIR, com apoio técnico da FAPERO, as etapas realizadas foram bem sucedidas e as experiências adquiridas serviram de pilares para novas propostas dessa natureza, de aproximar a rede básica de ensino com universidade e pluralizar temas e rotinas da ciência de modo geral.

Após a execução de todas as etapas do projeto de pesquisa de ICJ, esta monografia

é a primeira a tratar de programas destinado a pesquisa nas redes de ensino básico em Ji-Paraná, realizando as suas etapas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR).

Bibliografia

[1] CARVALHO, A.M.P (org.). **Ensino de Ciências.**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

[2] GLEISER, Marcelo. **Porquê ensinar Física. Revista Física na Escola.**: Volume 1, n. 1, p.4-5, out. 2000.

[3] **A iniciação científica:** muitas vantagens e poucos riscos. Paulo Perspec. vol.14 n.1 São Paulo Jan./Mar. 2000. Disponível em: http: www.scielo.br. Acesso em 31 de novembro, 2016.

[4] BRASIL **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** LDFB n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Poder Legislativo, 1996.

[5] BRASIL **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

[6] BRASIL **Leis, etc. Lei de Diretrizes e Bases da Educação** 9.394/96, seção IV art.35, al. II e IV, 1996. Disponível em: www.mec.br. Acesso em: 30 março 2017.

[7] PEREIRA,G.R. **et al. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 33, n. 2, p. 579-605, ago. 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016 v.33, n2, p.579.

[8] AZEVEDO R. O. M. **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta.** 2008, 165p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus. LOCHAK, Georges. (1987).

[9] MATEU M. **Ensenar y aprender Ciencias Naturales en la escuela** 2005. Disponível em: <http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar>.

[10] BRANDÃO, C.F. **LDB: passo a passo**: lei de diretrizes e bases da educação nacional Lei n 9.394/96, comentada e interpretada artigo por artigo. São Paulo: Avercamp, 2003.

[11] KATO, D.S; KAWASAKI, C.S. **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências.** Ciência e educação. v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

[12] BRASIL. **República Federativa do. Ministério da Educação.** Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. Brasília, 2000, 71p.

[13] ALBINO, S. F.; FAQUETI, M. F. **Projeto de Pesquisa**. 2009. Disponível em: <http://www.biblioteca.ifc-camboriu.edu.br/>. Acesso em 16/01/2017.

[14] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

[15] MARTINS, J. S.; **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.** . 5 ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

[16] VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

[17] MOTTA, A. P. **A importância da pesquisa na construção de conhecimento**. Maranhão, 2011.

[18] FURMAN, M. **O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico.** Sangari Brasil, 2009.

[19] BRIDI, J. C. A. **A iniciação científica na formação do universitário**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

[20] CARVALHO, G. D. J. **Aula de física**: Do planejamento à avalição. Ed. Livraria de Física, 2011.

[21] GREGA, I. M. e MOREIRA, M. A. **Além da detecção de modelos mentais dos estudantes: Uma proposta representacional integradora.** Investigações em ensino de ciências. 2002, v.7, n.1. Publicação eletrônica: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm.

[22] MASSI, L. & QUEIROZ, S. L. **Estudos sobre Iniciação Científica no Brasil: uma revisão.** Cadernos de Pesquisa, v. 40, n. 139, p.173-197, jan./abr. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v40n139/v40n139a09.pdf. Acesso em: 16/03/2017.

[23] CNPq. **Indicadores de pesquisa.** Disponível em: <http://cnpq.br/indicadores1>. Acesso em: 15 de novembro, 2016.

[24] CNPq. Resolução normativa 017 de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jul. 2016. Disponível em: <http://www.cnpq.br> Acesso em: 23/03/2017.

[25] DEMO, P. **Educação científica**. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetininga, v. 1, n. 1, maio, 2014. Disponível em: http://itp.ifsp.edu.br/ojs/index.php/IC/article/view/10/2 . Acesso em: 23/03/2017.

[26] BAZIN, M. J. **O que é Iniciação Científica.**Revista de Ensino de Física, v. 5, n. 1, p. 83-84, 1983.

[27] SILVERTHORN, D. U. **Teaching and learning in the interactive classroom**.Advances in Physiology Education, v. 30, n. 4, p. 135–140, 2006. Neil W. and MERMIM, N. D.

[28] ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Subsídios para a Reforma da Educação Superior**.Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2004.

[29] FRANK, P. **Einstein: His Life And Times**.Frank Press, Knopf Inc., 1947. [Traduzido do Manuscrito original em Alemão de G. Rosen], p.128.

[30] COULSON, R. L. **Problem-based student centered learning of cardiovascular system using problem-based learning module (p.b.l.m)**. Physiologist, v. 26, p. 220-224, 1983.

[31] MICHEL DA ROSA, A.C. **et al. Viral hepatitis: an alternative teaching method**. Education for Health, v. 19, n. 1, p. 14-21, 2006.

[32] CAREY, S. et al. **'An experiment is when you try it and see if it works': A study of grade 7 students' understanding of the construction of the scientific knowledge**. International Journal of Science Education, v. 11, n. 5, p. 514-529, 1989.

[33] NICOLESCU, B. **O manifesto da transdiciplinariedade na educação.** São Paulo: TRIOM, 1999.

[34] DEMO, P. **Educar pela pesquisa**.8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

[35] SCORTEGAGNA, A. **Iniciação científica para crianças e adolescentes**. 2015.

[36] ANEC. **Associação Nacional de Educação Católica do Brasil.** Iniciação científica para crianças e adolescentes. Disponível em: http://www.anec.org.br. Acesso em: 09 ago. 2017.

[37] CARVALHO, M.C.M (org.) **Metodologia científica, fundamentos e técnicas: construindo o saber.** 18ª ed. Campinas: Papirus, p.19, 2007.

[38] GRESSLER, L.A. **Introdução à pesquisa**: projetos e relatórios. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2014.

Apêndices

Apêndice A

Teste de QI de Einstein

Atividade 1: Teste de QI de Einstein (http://rachacuca.com.br/teste-de-einstein/)

Albert Einstein criou este teste de QI (raciocínio lógico) no século passado e afirmou que 98% da população mundial não é capaz de resolvê-lo.

Objetivo: Associar um morador a cada uma das casas, considerando a nacionalidade do morador, a bebida e o tipo de cigarro preferido do morador assim como seu animal de estimação e a cor da casa.

Dicas:

- O Norueguês vive na primeira casa.
- O Inglês vive na casa Vermelha.
- O Sueco tem Cachorros como animais de estimação.
- O Dinamarquês bebe Chá.
- A casa Verde fica do lado esquerdo da casa Branca.
- O homem que vive na casa Verde bebe Café.
- O homem que fuma Pall Mall cria Pássaros.
- O homem que vive na casa Amarela fuma Dunhill.
- O homem que vive na casa do meio bebe Leite.
- O homem que fuma Blends vive ao lado do que tem Gatos.

- O homem que cria Cavalos vive ao lado do que fuma Dunhill.
- O homem que fuma BlueMaster bebe Cerveja.
- O Alemão fuma Prince.
- O Norueguês vive ao lado da casa Azul.
- O homem que fuma Blends é vizinho do que bebe Água.

	1ªCASA	2ª CASA	3ª CASA	4ªCASA	5ªCASA
COR					
NACIONALIDADE					
BEBIDA					
CIGARRO					
ANIMAL					

Como resolver o Teste de Einstein

I. Comece pelas dicas simples como, por exemplo, "O Norueguês vive na primeira casa".

II. A partir das dicas óbvias, é possível ir deduzindo as outras logicamente.

III. Tenha calma e, se achar necessário, use um lápis e papel para tomar nota.

IV. Pense logicamente e tente fazer parte do privilegiado grupo de 2% que conseguem resolver o teste.

Regras para resolver o teste

I. Há 5 casas de diferentes cores;

II. Em cada casa mora uma pessoa de uma diferente nacionalidade;

III. Esses 5 proprietários bebem diferentes bebidas, fumam diferentes tipos de cigarros e têm um certo animal de estimação;

IV. Nenhum deles têm o mesmo animal, fumam o mesmo cigarro ou bebem a mesma bebida.

RESPONDA:

1. Qual(is) característica(s) foi (ram) decisiva(s) para resolver o teste? Por quê?

2. Quanto tempo você levou para resolvê-lo?

Apêndice B

Questionário Socioaeconômico e Cultural de Afinidade

(Curso de Extensão - Física Básica)

1. PERFIL

   ( ) Idade Até 17 anos

   ( ) 18-24 anos

   ( ) 25-29 anos

   ( ) 30-39 anos

   ( ) Mais de 39 anos

2. Sexo

   ( ) Masculino ( ) Feminino

3. Como você se considera:

   ( ) Branco(a).

   ( ) Pardo(a).

   ( ) Preto(a).

   ( ) Amarelo(a).

( ) Indígena-Etnia

4. Estado Civil

   ( ) Solteiro

   ( ) Casado

   ( ) Divorciado/Desquitado/Separado

   ( ) Viúvo

   ( ) Outro

5. Tem Filhos? ( ) Não ( ) Sim. Quantos?

6. MEIO DE TRANSPORTE PARA O CURSO:

   ( ) Ônibus ( ) Carro ( ) Moto ( ) A pé ( ) Outro: Qual?

7. Qual o nível de escolaridade atual:

   Fundamental: ( ) Incompleto ( ) Completo

   Nível Médio: ( ) Incompleto ( ) Completo

   Nível Superior: ( ) Incompleto ( ) Completo Curso:

   Pós-graduação: ( ) Incompleto ( ) Completo Curso:

   SOBRE O CURSO

8. Como tomou conhecimento do Curso?

   ( ) Cartaz / Folheto

   ( ) Informação de Amigos/Colegas

   ( ) Informação de professores

   ( ) No próprio Departamento

9. Você considera seus conhecimentos básicos sobre Física como:

   ( ) Insatisfatório

   ( ) Satisfatório

( ) Muito Satisfatório

( ) Sem nenhum conhecimento

10. Verifique a imagem abaixo e relacione corretamente com conceito de Física que você conhece.

Figura B.1: Imagem relacionando a 1° lei de Newton do QSA.

( ) Ação e reação

( ) Aquecimento Global

( ) Inércia

( ) Termodinâmica dos corpos

( ) Movimento Retilíneo Acelerado

Apêndice C

Questionário Avaliativo 1

1. Quais as suas dúvidas sobre os fenômenos luminosos?
2. Porque é importante estudar a luz?
3. O que é luz?
4. A luz tem peso?
5. O que é dispersão de luz?
6. Porque o céu é azul?
7. Porque a luz aparece durante o dia?
8. Como nós percebemos as cores?
9. O que aconteceria se não houvesse luz na terra?
10. Alguém já fez perguntas parecidas com essas a respeito de fenômenos da luz para você?

Apêndice D

Questionário avaliativo 2 (PHET)

1. Você já fez algum tipo de simulação Física em casa ou na escola usando programas interativos? Se a resposta for sim, quais?
2. Você acha que este tipo de atividade realizada com o uso de simulações computacionais ajuda no aprendizado?
3. Você gostaria que atividades como esta fosse utilizado em sala de aula?
4. Explique porque não conseguimos visualizar um espectro quando realizamos um experimento com a lâmpada LED vermelha?
5. A aplicação do Software te ajudou na compreensão dos Espectros Luminosos?
6. Como Você considera a importância de simuladores no aprendizado de ciências?

Apêndice E

Questionário Respondido pela professora do Ensino Básico

1. O que você entende por ICJ?

   Resposta: Que se trata de um programa de Iniciação Cientifica Junior, ou seja, voltado para jovens estudantes de escolas públicas, para que estes tenham a oportunidade de conhecer e começar a desenvolver – se na área de pesquisa.

2. Como pode ser descrita a prática de iniciação científica nos dias atuais?

   Resposta: A prática de iniciação cientifica tem se tornado veiculo principal para o desenvolvimento dos mais variados setores e competências, nas mais diversas áreas do conhecimento principalmente na saúde e tecnologia aplicada a maquinas, equipamentos e entre outros. É visto como de total importância para o desenvolvimento do individuo e o despertar ao conhecimento científico.

3. Qual a importância da Iniciação científica no ensino básico?

   Resposta: Primeiramente esta forma de programa auxilia o professor da rede publica que na maioria das vezes não possuem tempo hábil para mostrar essa área de conhecimento ou até mesmo desenvolver algum projeto cientifico.

4. A participação dos alunos no projeto de ICJ melhorou o aprendizado nas aulas de física? Em que aspecto?

   Resposta: Melhorou sim, os alunos tiveram aula de nivelamento no projeto e com

essas aulas puderam explorar mais os detalhes dos conteúdos já vistos na escola e quando se adiantavam nos conteúdos ainda não vistos na escola conseguiam fazer perguntas mais precisas e de maior riqueza em detalhes e até levantar hipótese durante as aulas diferente do que ocorreu com os alunos que estavam vendo o conteúdo pela primeira vez.

5. Quais foram os fatores positivos e negativos (se tiver) da participação dos alunos no projeto?

   Resposta: Os aspectos observados foram todos positivos melhorou o interesse dos alunos na disciplina de Física, melhorou as aulas de experimentação onde eles produziam experimentos de baixo custo com explicação dos fenômenos ocorridos com mais detalhes ênfase.

6. Como foi feita a escolha dos alunos para participarem do projeto?

   Resposta: Foi feita divulgação nas salas de aulas, recolhidas inscrições, seleção das inscrições na escola dentro do que se poderia de acordo com o edital e depois enviados estes poucos que se encaixaram no edital para os coordenadores da Unir.

7. Qual foi a reação dos alunos da escola quando souberam que teriam a oportunidade de participar de um projeto de pesquisa em uma universidade?

   Resposta: Ficaram muito empolgados e motivados pelo auxilio financeiro também que propicia para que eles pudessem pagar condução para a universidade.

8. Quantos alunos se inscreveram para participar do projeto?

   Resposta: 45 alunos nos procuraram, porém devido a nota mínima tivemos somente 9 inscritos de acordo com o edital.

9. Houve apoio para a divulgação do projeto na escola?

   Resposta: sim.

10. Os alunos gostaram dessa experiência?

    Resposta: Sim gostam muito.

Anexos

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
FUNDAÇÃO RONDÔNIA DE AMPARO AO DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS E À PESQUISA DO ESTADO DE RONDÔNIA - FAPERO
PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR – PB-ICJ
CHAMADA FAPERO/CNPq Nº. 014/2016

A Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia – FAPERO em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por meio do Acordo de Cooperação Técnica Proc. n. 003273/2013-0, torna público a presente Chamada e convida pesquisadores a apresentarem projetos de pesquisas, no âmbito do PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR (PB-ICJ), nos termos aqui estabelecidos e em conformidade com REGULAMENTO E CONDIÇÕES ESPECÍFICAS, em anexo, como parte integrante desta Chamada.

1. OBJETIVO

Despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais no ensino fundamental, médio ou de educação profissional mediante o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica, tecnológica ou de inovação. Esta Chamada destina-se à concessão de bolsas a alunos do 6ª ano do ensino fundamental II, a 2ª série do ensino médio ou de educação profissional, regularmente matriculados em escola pública localizada no Estado de Rondônia, para desenvolvimento de atividades vinculadas à iniciação científica ou tecnológica, sob a supervisão de um orientador qualificado, que fará jus a uma bolsa de Tutoria pelo trabalho realizado. As propostas para bolsas de Iniciação Científica Júnior serão selecionadas em conformidade com as condições estabelecidas no REGULAMENTO, anexo a esta Chamada, que determinará, também, condições e requisitos relativos ao proponente, cronograma, recursos financeiros a serem aplicados nas propostas aprovadas, origem dos recursos, itens financiáveis, prazo de execução dos projetos, critérios de elegibilidade, critérios e parâmetros de julgamento e demais informações necessárias.

2. APRESENTAÇÃO E ENVIO DAS PROPOSTAS

2.1. As propostas devem ser apresentadas sob a forma de projeto de pesquisa, pelo Proponente/Orientador, por meio do formulário eletrônico de solicitação disponível no site da FAPERO (www.fapero.ro.gov.br), **exclusivamente** no link do sistema **SIGFAPERO**. O proponente deverá ter cadastro no sistema SIGFAPERO.

2.2. As propostas devem ser submetidas **exclusivamente pelo sistema on-line SIGFAPERO** até as 23:59 horas, da data limite de submissão das propostas, descrita no item CRONOGRAMA do REGULAMENTO.

2.3. A proposta deve ser apresentada em conformidade com o descrito no item CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE do REGULAMENTO, contendo rigorosamente todos os itens previstos nesta Chamada. **Não serão consideradas para análise as propostas encaminhadas fora do formato exigido pela FAPERO e/ou com documentação incompleta e/ou fora dos prazos estabelecidos nesta Chamada e/ou com a ausência das assinaturas/carimbos solicitadas nos formulários.**

2.4. Não serão aceitas propostas submetidas por qualquer outro meio, tampouco após o prazo final de recebimento estabelecido no CRONOGRAMA do REGULAMENTO. Assim, recomenda-se o envio das propostas com antecedência, uma vez que a FAPERO não se responsabilizará por propostas não recebidas em decorrência de eventuais problemas técnicos.

FUNDAÇÃO RONDÔNIA DE AMPARO AO DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS E À PESQUISA DO ESTADO DE RONDÔNIA

RESULTADO DA CHAMADA 014/2016
PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR – ICJ/FAPERO/CNPq

A Fundação Rondônia (FAPERO) torna público o resultado classificatório referente à **CHAMADA 014/2016 – PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR (ICJ/FAPERO/CNPq).** Conforme o item 1.3. Recursos Financeiros, do Regulamento da Chamada 014/2016, a FAPERO disponibilizou 8 (oito) bolsas remanescentes de supervisão Docente (Taxa de bancada), para novas submissões e o CNPq disponibilizou 100 (cem) bolsas para alunos de ICJ. Portanto, seis (6) novos projetos foram recomendados, com direito a Taxa de bancada, e oito (8) projetos foram prorrogados, com direito somente à prorrogação de bolsas aos alunos, para a contratação nos próximos 45 (quarenta e cinco) dias pelo Docente proponente. Os alunos bolsistas serão cadastrados na Plataforma do CNPq, e logo após, deverão receber e-mail deste órgão para aceitarem as bolsas até o dia cinco (5) do próximo mês, entrando na folha de pagamento do CNPq. O aluno bolsista também poderá dar o "aceite" na bolsa de ICJ por meio de sua conta individual no CNPq vinculada ao seu currículo cadastrado na Plataforma Lattes.

NOME	TÍTULO DO PROJETO	INSTITUIÇÃO/ ÁREA
GICELE SUCUPIRA FERNANDES	DIVERSIDADES RONDONIENSES EM PERSPECTIVAS ATUAIS: PESQUISAS SOCIOANTROPOLÓGICAS DE ESTUDANTES SECUNDARISTAS SOBRE ALTERIDADES A PARTIR DA ESCOLA	UNIR/JI-PARANÁ CH/EDUCAÇÃO
PATRÍCIA MATOS VIANA DE ALMEIDA	ESTUDO DE NANOCOMPÓSITOS CERÂMICOS COM PROPRIEDADES DIELÉTICAS	UNIR/JI-PARANÁ CET/FÍSICA
GENIMAR REBOUÇAS JULIÃO	EDUCAÇÃO CIENTIFICA E MOBILIZAÇÃO SOCIAL NA VIGILÂNCIA E CONTROLE DO MOSQUITO AEDES AEGYPTI	FIOCRUZ CB/ENTOMOLOGIA
LUIS FERNANDO LIRA SOUTO	ANÁLISE DE CALISTEGINAS EM BATATAS	IFRO/JI-PARANA CET/QUIMICA
SANDRO DE VARGAS SCHONS	LEVANTAMENTO ETNOFARMACOLÓGICO E ETNOVETERINÁRIO PRATICADO POR COMUNIDADES RURAIS DA REGIÃO DA ZONA DA MATA RONDONIENSE-RO	UNIR/ROLIM DE MOURA CA/ MEDICINA VETERINÁRIA
QUESLE DA SILVA MARTINS	ESPECTROS LUMINOSOS: FENÔMENOS, APLICAÇÕES COTIDIANAS E MODERNAS DO PRIMA LED	UNIR/JI-PARANÁ CET/FÍSICA
JOÃO ABILIO DINIZ	EXPLORAÇÃO DA SOCA DO ABACAXIZEIRO (ANANAS COMOSUS L.): EFEITOS DOS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO SOBRE O APROVEITAMENTO DA SEGUNDA SAFRA DA CULTURA	IFRO/ARIQUEMES CA/AGRONOMIA

2015
ANO INTERNACIONAL
DA LUZ

Espectroscópio SBF

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

- **Verificar a decomposição da luz (radiação).**
- **Usar uma grade de difração.**
- **Montar um ESPECTROSCÓPIO.**

- **A montagem é simples:**
- **Um pedaço de um CD (Compact Disc).**
- **Conexões de PVC para água quente (cano, cap e bucha).**

A Física do Espectroscópio

Observem o experimento com um laser e a reflexão desse feixe em um CD.

-A lei da reflexão é obedecida? Sim é.

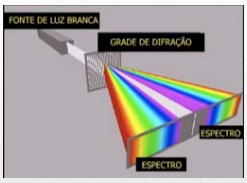
-Surgem novos "pontos de luz", esses pontos são devido a difração da luz nas fendas do CD.

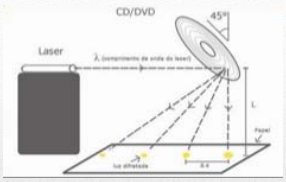
Observem o experimento com um laser e a transmissão desse feixe em um CD sem a película refletora.

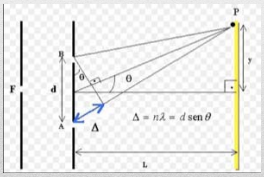
-A lei da refração é obedecida? Sim é.

-Surgem novos "pontos de luz", esses pontos são devido a difração da luz nas fendas do CD.

Isto é DIFRAÇÃO. O CD é uma grade de difração.







Isto é DIFRAÇÃO !!!

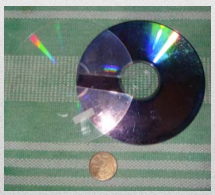
Construindo o Espectroscópio

Os materiais:

-Cano e conexões em PVC para água quente. Veja como cortar e montar no vídeo em www.sbfisica.org.br no link LIGHT 2015.

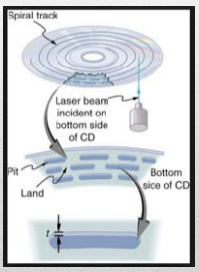
-CD sem película refletora.

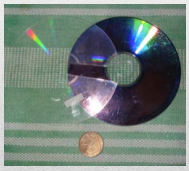
-Para retirar a película basta deixar o CD em recipiente com água sanitária por um dia e depois de seco, fixar fita crepe na superfície do CD e depois arrancar a película refletora retirando a fita crepe.

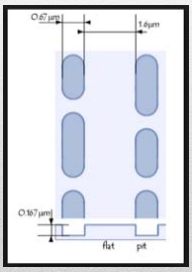


Cortando o CD
(veja o video também)

600 linhas / mm => 1,67 μm







FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
UNIR DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE JI-PARANÁ – DEFIJI

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, **Gleici Alves Correa**, abaixo assinado, aluno(a) regularmente matriculado(a) no Curso de (Licenciatura/Bacharelado) em Física, portador(a) do RA: **201411178**, RG: **000893887** -SSP- **RO**, CPF: **850853082-04**, venho por meio deste autorizar a disponibilização pelo DEFIJI do meu Trabalho de Conclusão de Curso em meios eletrônicos existentes ou que venham a ser criados.

Ji-Paraná, **11** de **Julho** de **2018.**

Gleici Alves Correa
Acadêmica