



LERIKA DO AMARAL POLL

**A EVOLUÇÃO DO CURSO DE FÍSICA NO
BRASIL E NO PARÁ**

Belém - 2014

LERIKA DO AMARAL POLL

**A EVOLUÇÃO DO CURSO DE FÍSICA NO
BRASIL E NO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso. Apresentado ao Curso de Física, como requisito á obtenção do título de Licenciada em Física da Universidade Federal do Pará.

Belém - 2014

Dedico este trabalho aos meus pais Raimundo e Concilene que com amor e sabedoria, conseguiram me ensinar virtudes e valores, para que eu pudesse ser quem sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido essa imensa oportunidade na vida. Por ter me dado coragem para seguir em frente e não desistir.

A minha família, meu pai Raimundo, minha mãe Concilene e meus irmãos Lenika e Lelhon e em especial ao Gleison.

Aos meus amigos Nancy Gaia, Mayara Mendonça e toda a turma de História, Tiago Balieiro, Jonas Chumbe, Mário André, Júlio César e ao Professor Dr. Rubens Silva e todos os meus colegas e professores da turma 094.

RESUMO

Este trabalho aborda a formação e o desenvolvimento da Física, desde a sua criação, acompanhando sua evolução pelo âmbito regional e nacional, com ênfase as mudanças ocorridas.

Aborda também as áreas do conhecimento que envolve a Física e que no decorrer do tempo foram sendo aperfeiçoadas e em parceria com outras áreas da ciência fez com que surgissem ramificações de novas áreas e suas aplicações.

Faremos também uma abordagem Histórica da Física no Brasil e em especial no Estado do Pará, com um levantamento de dados dos últimos 15 anos, levando-nos a uma avaliação geral do curso.

Palavras Chaves: Física, História, Evolução

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
Capítulo I.....	12
1 - O QUE É FÍSICA?.....	12
1.1 - A origem da Física.....	12
1.2 - Os grandes físicos e suas descobertas.....	13
1.3 - As Principais áreas de atuação da física.....	15
Capítulo II.....	17
2 - A FÍSICA NO BRASIL.....	17
2.1 - O desenvolvimento da Física no Brasil.....	17
2.2 - Programas de Incentivos.....	19
2.3 - O Mapeamento da Física no Brasil.....	23
Capítulo III.....	26
3 - A FÍSICA NO PARÁ.....	26
3.1 - A Implantação do Curso de Física no Estado do Pará.....	26
3.1.1 - O núcleo de Física e Matemática.....	27
3.1.2 - Desenvolvimento do curso de Física.....	28
3.2 - A Estrutura do Curso de Física.....	31
3.2.1 - O perfil do Físico Educador.....	32
3.2.2 - Mudanças das Grades Curriculares (Licenciatura).....	33
3.2.3 - Levantamento de Dados do Curso de Licenciatura.....	36
3.2.4 - O perfil do Físico Pesquisador.....	38
3.2.5 - Mudanças das Grades Curriculares (Bacharelado).....	39
3.2.6 - Levantamento de Dados do Curso de Bacharelado.....	42
Capítulo IV.....	44
4 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO(PPGF/UFPA).....	44
4.1 - Criação da Pós-Graduação.....	44

4.2 - Mestrado.....	46
4.3 - Doutorado.....	48
CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

INTRODUÇÃO

Em determinado momento na história da humanidade, ocorreu uma ligação entre a estruturação da sociedade em classes e a criação da Escola. O homem para garantir a sua existência, que na época não explorava a natureza, passou a produzir sua sustentação agindo sobre ela, transformando-a e adequando-a as suas necessidades, diferentemente dos demais animais [1].

O fato do ser humano agir sobre a natureza transformando em busca de matéria prima para garantir sua sustentabilidade, é que se tem o trabalho. Aparecendo assim com ele a necessidade de aprender a produzir e de como agir sobre a sua matéria prima, ou seja, o Homem é obrigado a realizar descobertas que o levam a um conhecimento.

O Homem se apoderou do meio de vida oferecido pela natureza e produzia o que precisava de forma coletiva para a existência de um todo, onde todos executavam um trabalho, conhecido como comunismo primitivo. Entretanto essa forma de vivência coletiva rompeu-se com a chegada da terra privada, despontando ai à sociedade de classes favorecidas.

Com o domínio da terra aparece à classe dos proprietários e a dos não proprietários, e devido a isso os proprietários se tornaram capazes de viver sem precisar trabalhar, sem precisar transformar a natureza em sua base de sustentação, pois a classe dos não proprietários passa a promover os meios de sua existência. Emergindo uma classe ociosa, e é neste exato momento que nasce a escola. Palavra que no grego significa “lugar do ócio” [1].

Portanto com a divisão em classes a educação também foi dividida, em uma educação direcionada para os não proprietários onde a educação ocorria no próprio processo do trabalho e uma educação para os proprietários, que era diferenciada e realizada nas escolas. Com o advento de uma sociedade moderna e capitalista a educação nas escolas que era antes restrita passa a ser dominante. E a partir dessa expansão que a educação nas escolas é separada em varias áreas de conhecimento, dentre elas a Física.

Com o surgimento da Física, ocorre uma expansiva curiosidade sobre os fenômenos encontrados na natureza e a difícil missão de classificá-los como fenômenos físicos. Por este motivo este trabalho será dividido nas seguintes partes para uma visão melhor da

evolução da disciplina Física no Brasil e no Pará. No capítulo I faremos uma abordagem conceitual da física, o papel dos estudiosos e de suas descobertas. No capítulo II destacaremos o papel da Física no Brasil, do seu desenvolvimento e do mapeamento da sua evolução. No capítulo III, voltaremos nossa atenção para o surgimento da Física no Estado do Pará e sua contribuição natural junto à comunidade acadêmica. No capítulo IV, daremos ênfase ao surgimento dos estudos mais criteriosos do curso de Física destacando a Pós Graduação na UFPA.

CAPÍTULO I

1 - O QUE É FÍSICA?

A Física de um modo geral exprime o estudo dos fenômenos naturais, os quais precisam de sustentação para sua existência, desta forma faremos um breve histórico sobre a disciplina Física, no intuito de defini-la melhor.

1.1 - A ORIGEM DA FÍSICA

Como filosofia natural surgiu o que hoje chamamos de Física, sua origem ocorreu na antiguidade, quando as pessoas ao observarem as transformações ao seu redor, começaram a perceber uma periodicidade nessas mudanças; as fases da lua, a nascer e pôr do sol, períodos de seca ou de chuva em determinada época, entre outros aspectos observados. Porém essas mudanças não tinham explicações concretas, elas eram embasadas na mitologia, na religiosidade entre outros fatores culturais que variavam de região para região. [2]

Foi na Grécia antiga por volta do século VI a.C. que se tiveram as primeiras tentativas de se explicar essas mudanças que ocorriam na natureza, foi Tales de Mileto que quebrou as antigas ideias de mitos e mistificação dos fatos e deu uma explicação mais racional a essas mutações. Mas de forma intuitiva, sem um embasamento matemático como temos hoje.

No decorrer dos séculos essas ideias foram se transformando e cada vez mais a razão triunfava, e outros elementos foram sendo incorporados, como aconteceu com a matemática que se tornou uma ferramenta de grande utilidade para descrever os fenômenos observados na natureza.

Com a matemática as concepções da Física deixam de ser ambíguas e ganham com isso a obtenção de expressões matemáticas rígidas com relação aos conceitos, que juntamente com a experimentação fez com que se tornasse mais fácil comprovar ou negar qualquer teoria. A Física hoje é uma ciência com base nos elementos do método científico.

1.2 - OS GRANDES FÍSICOS E SUAS DESCOBERTAS

No decorrer do tempo à física evoluiu de forma grandiosa, conhecimentos sobre novas áreas foram descobertos e junto com essas descobertas muitos físicos surgiram. Físicos

que contribuíram para o crescimento não só da física, mas da ciência como um todo. A seguir listamos alguns deles.

Aristóteles (384 a.C – 322 d.C)

Filósofo, cientista e educador Grego da antiguidade que se dedicou se à física, estudando os movimentos, descrevendo o movimento natural. Aristóteles era filho de médico que trabalhava pra o rei da Macedônia, foi tutor de Alexandre o Grande e fundador de sua própria escola [3,4].

Claudio Ptolomeu (90 d.C – 168 d.C)

Cientista Grego da antiguidade, nascido na cidade de Ptolemaida Hérnia. Sua principal obra é “A Grande Síntese” que é onde adota o sistema Geocêntrico, Ptolomeu também teve uma grande importância na Matemática e Geografia.

Nicolau Copérnico (1473 – 1543)

Polonês Copérnico era Astrônomo, sua educação foi dada pelo seu tio que fazia parte da Igreja Católica por ser bispo, foi revolucionário, pois foi criador da Teoria heliocêntrica que ia de encontro os planos da igreja. Estou na Universidade de Cracóvia.

Galileu Galilei (1564 – 1642)

Fundador da ciência experimental descobriu a lei dos corpos em queda livre, nasceu na Itália em Pisa cursou medicina antes de se encantar pela matemática, Galileu foi professor da Universidade de Pádua, construiu o primeiro telescópio e também a apontá-lo para o céu.

Johannes Kepler (1571 – 1630)

Astrônomo, Matemático e Astrólogo Johannes Kepler nasceu na cidade Imperial livre Weilder Stadt na Alemanha, estabeleceu as leis das órbitas dos planetas. Kepler foi professor de matemática em uma escola de Graz, foi estagiário de Tycho Brahe.

René Descartes (1596 – 1650)

Francês criador da geometria analítica; fez descobertas na óptica geométrica, formulou a lei de Snell explicando a reflexão e refração. Descarte destacou na matemática fazendo a junção da álgebra com a geometria surgindo assim à geometria analítica.

Christian Huygens (1629 – 1695)

Físico Holandês nascido em Haia teve uma ótima educação com professores particulares formulou a teoria ondulatória da luz. Estudou na Universidade de Leiden descobriu a nebulosa de Órion e marcas na superfície de Marte.

Isaac Newton (1643 – 1727)

Inglês órfão de pai que nasceu no mesmo ano que Galileu morreu, fundador dos princípios da mecânica e da teoria da gravitação universal. Newton estudou na Universidade de Cambridge onde anos mais tarde se tornou professor de matemática.

André Marie Ampère (1775 – 1836)

Francês nascido em Lyon descobriu as leis de atração e repulsão da corrente elétrica e também a lei de força entre fios percorridos por correntes elétricas. Ampère foi membro da Academia de Ciências.

James Clerk Maxwell (1831 – 1879)

Físico e matemático formulou a teoria eletromagnética da luz, de onde temos as Equações de Maxwell, pois juntou as leis de Ampère, a lei de Gauss e indução de Faraday.

Ludwig Boltzmann (1844 – 1906)

Austriaco nasceu em Viena Boltzmann e considerado como o fundador da mecânica estatística por relacionar a entropia com a estatística. Foi estudante da Universidade de Viena.

Joseph John Thomson (1856 – 1940)

Foi estudante de engenharia, Descobriu que o elétron é o componente indivisível da matéria, se casou e teve um casal de filho seu filho Georg Paget Thomson recebeu o prêmio Nobel de física por descobri as propriedades da ondulatória do elétron.

Max Planck (1858 – 1947)

Considerado como o pai da Física Quântica, Planck nasceu em Kiel na Alemanha teve sua educação influenciada pelo seu avô e bisavô que foram professores de Teologia e pelo seu pai que lecionou na Universidade de Kiel. Ele introduziu a ideia de quantum. Teve também um talento para a música chegando ate a compor óperas.

1.3 - AS PRINCIPAIS ÁREAS DE ATUAÇÃO DA FÍSICA

A Física assim como qualquer outro ramo da ciência tem suas vertentes; por estudara a energia, o calor, a luz, as forças que existem ou que possam existir no universo, o movimento, o som, a matéria e os átomos. Além do ensino de sala de aula e da pesquisa existem outras áreas com interdisciplinaridade não muito conhecidas, e que servem como base de estudos para outros ramos da ciência. Abaixo listaremos algumas delas.

Física Quântica: Surgiu na metade do século XX. É uma área da física que tem seus estudos voltados para sistemas microscópicos, ou seja, os elétrons, prótons, átomos, moléculas e outras partículas subatômicas para podemos entender melhor o mundo macroscópico. Possui explicações para fenômenos que antes eram inexplicáveis tais como a radiação de um corpo negro, mas também explica fenômenos como a supercondutividade. Hoje é base não só teórica mais também experimental de outras áreas da física e da química. [5,6]

Física Nuclear: Teve sua origem com o descobrimento da radioatividade em 1896 onde três radiações também foram descobertas: a alfa, beta e gama. A Física Nuclear estuda as interações que ocorrem no núcleo dos átomos. Sua aplicação é utilizada na maioria, em geração de energia nuclear e na fabricação de armas, porém existem outras aplicações como na medicina (ressonância magnética), na geologia e arqueologia, com a datação do radiocarbono. Existem três modelos de núcleos: o da gota líquida o gás de Fermi e de camadas, cada um explicar uma propriedade nuclear.

Física Médica: Esse ramo apareceu do surgimento do Raio -X e da Radioatividade, uma área onde os conceitos, as leis, modelos e métodos de Física são aplicados para prevenção, diagnósticos, tratamentos de doenças e para a correta utilização dos equipamentos e dos agentes físicos na medicina, e também tem contribuído bastante para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Astrofísica: Junção da astronomia e da física tem como base de seus estudos o universo, utilizando os conhecimentos da Física e da Matemática para encontrar características físicas como, massa, densidade, composição química, tamanho, luminosidade, temperatura, a origem e a evolução de estrelas, galáxias, e meios interestelares. O telescópio óptico e radiotelescópio são exemplos de instrumentos físicos utilizados para deduções de corpos estelares.

Física da Matéria Condensada: Área da Física que estuda as propriedades do estado sólido e inclui os sólidos amorfos e os líquidos, pois é essas propriedades que definem certas características como a dureza, a capacidade de transportar corrente, que são muito utilizadas na fabricação de novos dispositivos eletrônicos. Possuem variadas fases como a do superfluido, o estado condensado de Bose-Einstein, o supercondutor, ferromagnético e o antiferromagnético.

Física Computacional: Área de atuação da Física em conjunto com a matemática e a computação, que requer uma base em funcionamento, operação e programação de computadores com modelagem em problemas físicos que tenham uma teoria quantitativa e possam ser resolvidos de forma mais rápida e precisa.

Física Óptica: Investiga a luz e de modo mais amplo as ondas eletromagnéticas, explica os fenômenos de reflexão, refração e difração. Possui várias ramificações como a óptica geométrica, ondulatória, eletromagnética e a quântica.

Física de Plasma: Identificado pelo William Crookes em 1879, o plasma é o quarto elemento da matéria, onde os átomos são ionizados devido a um alto aquecimento que provoca a separação das ligações moleculares, possuindo características diferentes dos sólidos, líquidos e gases. O plasma não possui forma nem volume, porém quando está sob o efeito de um campo magnético pode formar filamentos, raios, e camadas duplas. É bom condutor de eletricidade e possui altas temperaturas.

Biofísica: Área aplicada da Física a fenômenos biológicos, a biofísica aplica as teorias e métodos da física para desenvolver métodos, técnicas e modelos de se entender e explicar o funcionamento do ser vivo.

Física de Partículas: Também conhecida como a física de altas energias, pois várias partículas são criadas através de altas energias e tem como base de estudo a procura do nível mais básico da matéria os constituintes elementares e suas aplicações. [5,6]

CAPÍTULO II

2 – A FÍSICA NO BRASIL.

Na década de 40 a Física aos poucos ganha força e interesse na comunidade acadêmica brasileira, e por este fato relataremos o seu desenvolvimento no Brasil.

2.1 - O DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA NO BRASIL.

A história da Física no Brasil não é tão antiga assim, tudo teve seu começo com a vinda de D. João VI para o nosso País provocando com isso algumas modificações, como a abertura dos postos à navegação, o fechamento das fábricas, a fundação da Imprensa Régia, a inauguração da primeira biblioteca pública; que hoje é a biblioteca Nacional, a criação dos cursos de medicina na Bahia e no Rio de Janeiro juntamente com a Academia de Marinha e a Academia Real Militar.

No ano de 1858 foi introduzida uma gama de seção de ciências de Física e Matemática transformando a Academia Militar em Escola Central, onde em 1874 passou a ser a Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Que teve o apoio do Imperador D. Pedro II e possibilitou a reorganização do Observatório Nacional e a criação da Escola de Minas de Ouro Negro, e em 1893 a instauração da Escola Politécnica de São Paulo e a Academia Brasileira de Ciências. [7]

Logo depois teve origem a Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras, porém não existiam estudos de pesquisa em Física, o que se tinha eram poucos professores que modestamente acompanhavam o desenrolar da Física em outras partes do mundo.

Em 1930 ocorre à revolução do movimento armado, com Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Sul ocorrendo o golpe de estado, e com isso surgem às primeiras Universidades em São Paulo em 1934 e no Rio de Janeiro em 1935, baseadas em universidades de filosofia, ciências e letras voltadas à pesquisa e ao ensino.

Com a 2ª Guerra Mundial e as perseguições na Europa ocorre uma grande imigração de estudiosos para o Brasil, dentre eles o italiano Gleb Wataghin, (ver figura 1), que instaurou o departamento de Física na Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras em São Paulo formando um grupo de estudo sobre propriedades dos raios cósmicos. [7]

Após a segunda guerra muitos alunos de Wataghin foram fazer um estágio na Europa e nos Estados Unidos da América, dentre eles Cesare Mansueto, Giulio Lattes, Jayme Tiomno e José Leite Lopes, Mario Schemberg, Elisa Frota Pessoa Quando esses

alunos retornaram ao Brasil em 1949 fundam juntamente com outros discentes o centro brasileiro de pesquisas físicas, fazendo com São Paulo ficasse reconhecido como centro internacional de física teórica. E com o prestígio do Almirante Álvaro Alberto e de físicos da época surge o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas); No Rio de Janeiro a evolução da Física acontece com o Alemão Bernhard Gross que iniciando estudos sobre estado sólido. [8]

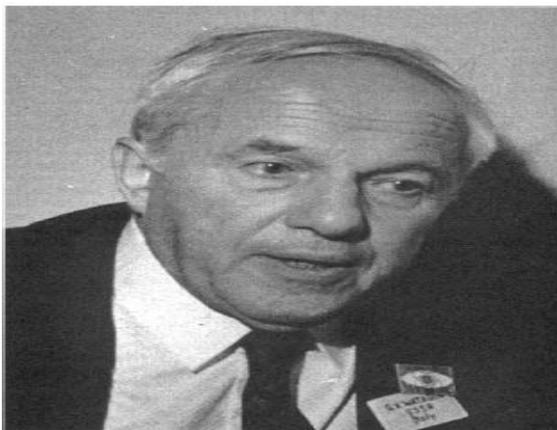


FIGURA 1: Fotografia de Gleb Wataghin. 03/11/1899 -10/10/1986. [9]

Em 1948, Marcelo Damy de Sousa Santos dirige a instalação do primeiro acelerador nuclear, tempos depois acontece à instalação do laboratório de estado sólido, logo depois Paulus Aulus Pompéia instala o instituto tecnológico da aeronáutica, em seguida acontece à inauguração do instituto de física teórica, e em 1951 inicia-se os estudos de Física dos materiais no Instituto Nacional de Tecnologia.

Com isso o número de físicos aumentou bastante e em 1966 é fundada a Sociedade Brasileira de Física (SBF) com sede em São Paulo. O Instituto de Física da USP (ver figura 2) é o mais antigo em pesquisa e ensino no Brasil, e se deu da fusão dos antigos departamentos de Física da Universidade de Ciências, Letras e da Escola Politécnica. [7]



FIGURA 2: Fachada do prédio do Instituto de Física Teórica, inaugurado em 1952. [10]

Com a derrubada do governo de João Goulart em 1964 e a forte repressão do AI-5 houve um enfraquecimento na Física fazendo com que vários físicos fossem embora do País, juntamente com Leite Lopes e Tiomno, em 1968 o governo decreta a reforma universitária e já na década de 70 com a criação do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) a Física ressurgiu com o investimento do governo na área de ciência e Tecnologia, oferecendo certa prioridade neste campo. [7]

2.2 - PROGRAMAS DE INCENTIVOS.

Depois de toda uma implantação do estudo e da pesquisa da física no Brasil, ocorreu um considerado avanço, mais no lado da pesquisa do que no do ensino. Hoje o Brasil conta com várias universidades, centros de pesquisa, agências de fomento, institutos e departamentos, todos voltados para a melhoria da física. A seguir destacaremos universidades, centros de pesquisas e fontes de fomentos responsáveis pelas mudanças da física no Brasil.

Universidades Federais

Universidade de Brasília - UNB

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Universidade Federal da Bahia - UFBA. [11]

Universidade Federal do Ceará - UFC

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Universidade Federal Fluminense - UFF

Universidade Federal de Goiás - UFG

Universidade Federal de Itajubá

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Universidade Federal de Ouro Preto

Universidade Federal do Pará - UFPA

Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. [11]

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP-EPM

Universidade Federal de Sergipe - UFS

Universidade Federal de Uberlândia

Universidade Federal de Viçosa

Universidades Estaduais

Universidade de São Paulo - USP

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Universidade Estadual Paulista - UNESP

Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ

Universidade Estadual Norte Fluminense - UENF

Universidade Estadual de Maringá - UEM

Universidade Estadual de Londrina - UEL

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG

Universidades privadas

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ

Universidade Católica de Petrópolis. [11]

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC-MG

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC-PR

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC-RS

Universidade Católica de Brasília

Universidade Católica de Pernambuco

Escola Técnica Federal de Goiás

Institutos e Departamentos

Instituto de Física da Universidade de Brasília

Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Instituto de Física da UFRGS (IF-UFRGS)

Instituto de Física da UFRJ

Instituto de Física da USP - IFUSP

Instituto Física de São Carlos (USP) - IFSC

Instituto de Física Gleb Wataghin (UNICAMP)

Instituto de Física Teórica da UNESP- IFT/UNESP

Departamento de Matemática Aplicada (UNICAMP)

Departamento de Física - Universidade Federal do Paraná

Departamento de Física da UFS

Centros de Pesquisa

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF

Centro Internacional de Física da Matéria Condensada - CIFMC

Instituto Militar de Engenharia - IME

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT [11]

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

Instituto de Matemática Pura e Aplicada (CNPq) - IMPA

Instituto Astronômico e Geofísico da USP - IAG-USP

Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC

Laboratório Nacional de Astrofísica (CNPq) - LNA

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS

Observatório Nacional - ON

Agências de Fomento.

Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná

FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

FAP-DF - Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas

FAPEMAT - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPESB - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPESQ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba

FAP-SE - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Sergipe [11]

FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

FUNCITEC - Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina

FUNDECT - Fundação de Apoio e de Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul

FUNPEC - Fundação Norte-rio-grandense de Pesquisa e Cultura.

2.3 - O MAPEAMENTO DA FÍSICA BRASILEIRA.

De acordo com um relatório feito em 2012 pela Sociedade Brasileira de Física, “A Física e o Desenvolvimento Nacional” supervisionado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, no Brasil existem em média 10 mil físicos, Essa estimativa foi obtida de dados do Ministério da Educação (CAPES), do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS) e dos associados na Sociedade Brasileira de Física, inclusos os alunos de graduação (ver tabela 1), pois não há um cadastro específico para eles. [12]

Qualificação	Sócios Atuantes (2010-2012)
Doutores	2.780
Mestre e Doutores	2.162
Graduação Estudantes	1.259
TOTAL	6.201

TABELA 1: Distribuição dos associados atuantes da Sociedade Brasileira de Física com participação em eventos e anuidades de 2010 até março de 2012. [12]

Uma divisão possível dos Físicos e de três áreas teóricas, cinco áreas experimentais e uma área computacional, além da área voltada para o ensino. A tabela 2 especifica melhor o quadro desta atuação.

Área de Atuação	Natureza
Física Estatística e Computacional	Computacional
Física de Partículas e Campos	Teórica
Pesquisa e Ensino de Física	Ensino
Física Atômica e Molecular	Teórica
Física Biológica	Ligeiramente Teórica
Astronomia e Astrofísica	Ligeiramente Teórica
Ótica e Fotonica	Experimental
Física Médica	Experimental
Física da Matéria Condensada e de Materiais	Experimental
Física Nuclear e Aplicações	Ligeiramente Teórica

Física do Plasma	Ligeiramente Teórica
------------------	----------------------

TABELA 2: As Áreas de Atuação. [12]

A Tabela 3 especifica a caracterização da Física em determinadas área de atuação, destacando o contingente de pesquisadores em suas respectivas áreas Sendo elas:

Atuação	Experimental	Teórico	Computacional	Ensino
Matéria condensada e materiais	57%	16%	11%	16%
Estatística e Computacional	4%	29%	53%	14%
Atômica e molecular	32%	26%	18%	11%
Ótica e Fotonica	69%	12%	3%	16%
Nuclear e Aplicação	45%	19%	12%	24%
Física Biológica	38%	10%	38%	14%
Física Medica	60%	0%	13%	27%
Plasma	50%	17%	17%	16%
Partícula e campos	15%	59%	6%	20%

TABELA 3: Divisão das áreas de atuação. [12]

Física de Matéria Condensada e de Materiais: Comunidade predominante experimental com 57%, suas linhas de pesquisas estão voltados na maioria para as Engenharias de Materiais, Metalúrgicas e Elétricas, além da Química e Ciências Biológicas.

Física Estatística e Computacional: Essa comunidade possui apenas 4% de físicos experimentais contra 57% de computacionais, onde mantém uma ligação com as Ciências da computação e Biológicas. [12]

Ótica e Fotonica: formada em média por 800 profissionais, com uma porcentagem de 69% de físicos experimentais e 12% teóricos, Não há destaques em outras áreas.

Física Nuclear e Aplicações: é formada pelo maior número dos físicos experimentais, com 52%, 48% são teóricos e 12% voltados para o ensino, possuem estreita ligação com a Engenharia Nuclear.

Física Atômica e Molecular: com origem na década de 70, é uma comunidade bem equilibrada com 32% experimental e 26% teórico. Tem suas áreas direcionadas para a Química

Física Biológica: É também uma comunidade equilibrada com números iguais em 38% de físicos experimentais e computacionais, tendo as Ciências Biológicas seu ponto forte em pesquisas.

Física Médica: Possuem 60% de físicos experimentais e 13% computacionais, suas pesquisas são direcionadas para as ciências da saúde e Biológicas.

Física de Plasma: é uma comunidade pequena formada por 50% de físicos experimentais e 17% de teóricos e computacionais.

Física de Partículas e Campos: teve sua iniciação na década de 1940 com uma grande parte de seus físicos sendo teóricos 59% e somente 6% são computacionais. Possui várias subáreas tais como teoria de campo (37,5%), cosmologia e gravitação (17,8%), fenomenologia (17,2%), experimental de altas energias (13,1%) e o restante em astronomia e nuclear. [12]

CAPÍTULO III

3 - A FÍSICA NO PARÁ

Com o crescimento da Física no Brasil, o cenário do Pará começou a ser desenhado, com a participação de alguns físicos paraenses, que se mobilizaram para que a ideia fosse concretizada.

3.1 - A IMPLANTAÇÃO DO CURSO DE FÍSICA NO ESTADO DO PARÁ.

O ensino da Física teve sua origem no Pará, no século 17 no ano de 1658, no curso do colegiado do Pará na Igreja de Santo Alexandre juntamente com Geometria, Filosofia Racional, Latim, Retórica, e Teologia. Porém por falta de registros dessa época, não é possível reconstituir os acontecimentos da Física na parte do ensino desse período. [13,14]

O ensino de modo intermediário começou com as aulas sendo ministradas no “Gabinete de Physica, Chimica e Sciencias Naturaes” da Escola Normal do Pará de 1871 tendo como primeiro preparador o Antonio Marçal que era médico; que em 1901 foi transferido para o “Gabinete de Physica, Chimica e Historia Natural”, no antigo Lyceu ou ginásio Paraense que hoje é o Colégio Estadual Paes de Carvalho (CEPC). As aulas de Física Teórica na Escola Normal foram iniciadas na cátedra de Physica e Chimica composta pela física e química, dirigida pelos professores Alexandre Vaz Tavares (médico), Clóvis Barata (dentista) e Waldemar de Freitas Ribeiro (médico). E CEPC as aulas foram iniciadas também com o “Gabinete de Physica, Chimica e Historia Natural” com o Preparador Joaquim Tavares Vianna. [14]

Devido a varias mudanças políticas da época fez com que resultasse em reformas como a de Rocha Vaz que trouxe a separação da cátedra de Physica e Chimica em duas distintas, que ocorreu antes da reforma de Capanema que fez a extinção das matérias de Física, Química e Historia Natural criando a cátedra de ciências e o curso complementar pré-médico, pré-jurídico e pré-politecnico oferecido pelo CEPC.

Em 1804 é fundado o Colégio de Nossa Senhora do Amparo, hoje Colégio Gentil Bittencourt que teve suas aulas de Física e Química iniciadas em 1929 com o professor Joaquim Vianna para o curso de Comercial e a partir de 1940 a professora Philomena Pinto passar a lecionar para o curso fundamental, já no Colégio Santo Antônio fundado em 1877 a Física entrou em ação como irmã Rita de Cássia Dias para a terceira série do curso fundamental. Mais tarde temos o Colégio Nossa Senhora de Nazaré de 1914 que possuía um dos únicos laboratórios de ciências físicas e naturais da época. Teve a sua primeira turma formada no Pará em 1922, no mesmo ano foi inaugurado o Colégio Moderno onde a Física começou a ser lecionada pelo químico industrial e farmacêutico Raimundo Felipe de Souza. A Física foi crescendo e ganhando espaço e no Colégio Santa Catarina de Sena a Física foi ensinada pela professora Guiomar Brígido no curso de Guarda-Livros e Técnico em Contabilidade, vários outros colégios foram surgindo como Santa Rosa (1932), Santa Maria de Belém que surgiu no lugar do colégio Progresso Paraense (1952), Instituto Dom Bosco (1935), Visconde de Souza Franco (1947), Magalhães Barata (1961), Avertano Rocha em Icoaracy (1962), Augusto Meira (1966), Deodoro de Mendonça (1970), Pedro Amazonas Pedroso (1972), Orlando Bitar (1976) e Honório Figueiras na ilha de Mosqueiro. [14]

A área da Física voltada para a pesquisa por ser bem mais recente, conta com todos os seus acervos de fácil localização, focados em artigos, livros textos, revistas indexadas, periódicos e outros anais. A pesquisa em física se deu na década de 50; mas antes de iniciarmos teremos que destacar outros acontecimentos históricos.

O Decreto Lei n. 252.67 cria o Centro de Ciências Exatas e Naturais juntamente com outras unidades Didático Científico Administrativa das Universidades permitindo a Reforma Universitária. A Universidade já possuía uma estrutura formada por escolas e faculdades que foram extintas em dezembro de 1970, para que em janeiro de 1971 a Reforma fosse feita. O Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN) foi o resultado da junção das estruturas didático-administrativa do núcleo de Física e Matemática, do curso de Geologia e parte do curso da antiga Escola Superior de Química, criando quatro departamentos: Matemática e Estatística, Física, Química e Geologia. [13,16]

3.1.1 - O núcleo de Física e Matemática.

A primeira tentativa da implantação do núcleo de ensino de física e matemática ocorreu com a antiga Escola de Engenharia da universidade que não deu certo. Em 1960 foi realizada uma reunião presidida pelo reitor José Rodrigues da Silveira Neto, onde foi

oficialmente instalado o Núcleo de Física e Matemática da Universidade Federal do Pará. O núcleo tinha como finalidade oferecer os conhecimentos básicos de Física e Matemática aos diversos cursos da universidade federal do Pará que tivessem essas matérias como obrigatórias em seus currículos.

Sua primeira instalação foi no prédio onde funcionou por muitos anos a biblioteca da Universidade, o reitor logo em seguida abriu concurso para professores para o núcleo. Em 1962 o núcleo é transferido devido ao aumento de alunos, e depois novamente para um barracão construído para atender os cursos de Engenharia, Matemática, Economia, Pedagogia, Ciências Sociais, Farmácia, Química Industrial e Geologia. Somente em 1965 é implantado o curso de Física no núcleo, no ano de 1969 o corpo docente e administrativo do núcleo transfere-se para o conjunto universitário pioneiro localizado no Guamá, após a aprovação da Reforma Universitária em 1971 o núcleo foi extinto e a sua estrutura repassada para o recente centro de ciências exatas e naturais (CCEN). [13]

Em 15 de Março de 2007 foi aprovado o novo regimento passando a ser denominado como Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN)

3.1.2 - Desenvolvimento do curso de Física

A física deve sua dependência no Pará em 1961 com o núcleo de física e matemática da UFPA, e por um convênio firmado em 1962 com a Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), através do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF); esse convênio permitia que professores da UFPA realizassem estágios no CBPF e que alunos pudessem ser transferidos para a faculdade de Filosofia, Ciência e Letras da Universidade do Brasil para terminarem o curso de bacharelado em física. [13]

Professor Curt Rebello Sequeira e mais dois alunos da escola de engenharia, Carlos Alberto da Silva Lima e Marcelo Otavio Caminha Gomes foram os primeiros a cursarem o curso de física fora de Belém juntamente com o professor Fernando Medeiros Vieira. Em 1965 outro convênio com a Universidade de Brasília (UNB) através do Instituto Central de Ciências (ICC), onde o professor do núcleo de física e matemática José Maria Filardo Bassalo junto com o aluno Antônio Gomes de Oliveira e três engenheiros recém-formados foram para Brasília fazerem o curso de bacharelado em física. Porém ocorreu uma crise na UNB ocasionando a interrupção do curso devido ao momento de censura em que o País

passava com a Ditadura, somente em 1968 que o professor José Maria Filardo Bassalo foi para a Universidade de São Paulo realizar sua pós-graduação em física com auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES).

Em 1971 o curso de física da UFPA tem novamente a formação de pós-graduação, com o reitor Aloysio da Costa Chaves e ajuda da CAPES, onde três professores seguiram para o departamento de física da PUC-RJ para realizarem mestrado, em 1974/75 mais quatro professores vão para a UNICAMP para fazerem o mestrado em física com ajuda da CAPES e do CNPq.

Os materiais do departamento de Física atendiam a seus alunos com dificuldade ao ensino das disciplinas ofertada, na época com cinco laboratórios didáticos, oficina mecânica, a administração do departamento e do colegiado do curso de física que possuía duas salas e um prédio que não possuía equipamentos para pesquisa.



FIGURA 3: inauguração do Laboratório de Física Ensino da UFPA em outubro de 1972, pelo Ministro da Educação Jarbas Gonçalves Passarinho. [15]

O laboratório de física (ver figura 3) foi adquirido através de um convênio da CNPq, o centro de pesquisa nuclear de Julich – KFA da Alemanha Ocidental e a UFPA em 1972, composto de quatro partes.

A) Mecânica, Calor, Óptica e Acústica, B) Eletricidade e Magnetismo eram utilizados nas áreas de ciência exatas e naturais, C, D) Laboratório especial para uma introdução à Física moderna para os alunos de licenciatura e bacharelado em física, que também eram utilizados pelos alunos de engenharia elétrica (ver figura 4).

A biblioteca possuía 630 livros didáticos, onde 50 livros especializados e 47 títulos que foram adquiridos com o auxílio recebidos por professores do departamento do curso decorrentes de projetos financiados pelo CNPq. No apoio da infra-estrutura possuía quatro auxiliares técnicos e um auxiliar administrativo para atender a todas as necessidades. Em 1976 é que se tem um documento que tenta desenvolver a pesquisa no Pará com o PROPÂM – Programa de Pós – Graduação para a Amazônia, elaborado pela subdiretoria de pesquisa, planejamento e desenvolvimento. [13]

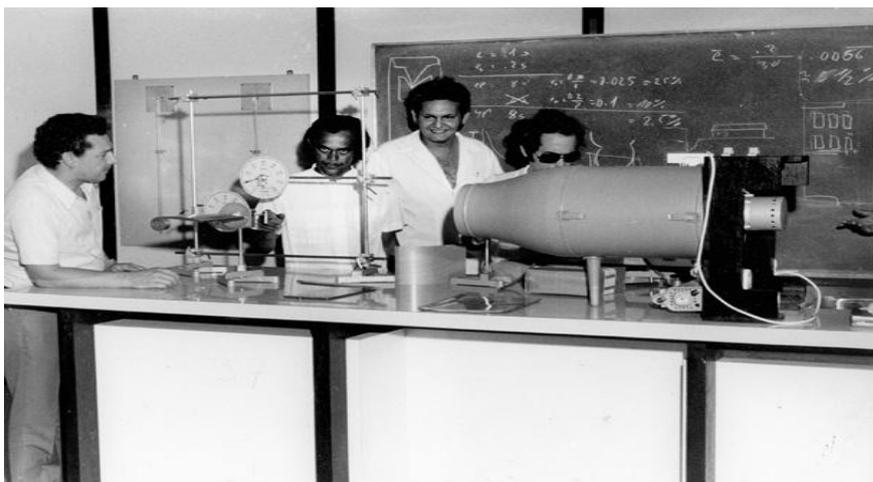


FIGURA 4: Sala do laboratório de Física Ensino da UFPA em outubro de 1972. [15]

A composição do departamento de Física, da UFPA teve um crescimento do quadro pessoal que foi dividido em classes, assim composta pelos professores indicados tais como:

Livres Docentes: José de Ribamar Seguins Soares (Estrutura da Matéria), Leopoldino dos Santos Ferreira (Física Nuclear), Orlando José Carvalho de Moura (Estado Sólido) e Paulo de Tarso Santos Alencar (Estado Sólido).

Doutores: José Maria Filardo Bassalo (Física de Plasma), João Sandoval Oliveira (Estado Sólido) e Luiz Sérgio Guimarães Cancela (Estado Sólido). [13]

Mestres: Leopoldino dos Santos Ferreira (Física Nuclear), Paulo de Tarso Santos Alencar (Estado Sólido), José de Ribamar Seguins Gomes (Estado Sólido), Antônio Boulhosa Nassar (Estado Sólido), Lindalva do Carmo Ferreira (Geofísica), Carmelina Nobuko Kobayashi (Geofísica), Henrique Santos Antunes Neto - Estado Sólido e José Jerônimo de Alencar Alves (Geofísica).

Em 05 de Junho de 2009 foi reinaugurado o Laboratório de Física - Ensino que tinha como Diretor da Faculdade o Prof. DR. João Furtado de Souza e como chefe do Laboratório o prof. MSC. Victor Façanha Serra, (ver figura 5).



FIGURA 5: Reinauguração do novo Laboratório de Física Ensino da Física. [15]

3.2 - A ESTRUTURA DO CURSO DE FÍSICA.

O curso de Física da Universidade Federal do Pará tem como base a Resolução Nº 3.741 de 05 de Agosto de 2008, em conformidade com os autos do processo nº 008435/2004-UFPA que trata da formação do físico educador e do físico pesquisador. Com a homologação do parecer nº 153/2008 da câmara de ensino de graduação do conselho superior de ensino, pesquisa e extensão, com a aprovação do projeto político pedagógico dos cursos de bacharelado e licenciatura em física do instituto de ciências exatas e naturais. [17]

O ingresso no curso ocorre através de processo seletivo (vestibular), com oferta de 40 vagas para o curso noturno de graduação em física modalidade físico educador e 50 vagas para o curso diurno de graduação em física modalidade físico educador e pesquisador, onde na metade do curso o discente opta por qual modalidade ira concluir primeiramente, logo após a conclusão poderá mediante novo registro cursar a outra modalidade. Com uma duração total de 04 anos, ou no mínimo de 3.056 horas o físico educador e de 3.124 horas para o pesquisador, separados em 08 semestres com 17 semanas letivas semestrais, sendo que o aluno independente de qual modalidade estiver cursando não poderá ultrapassar o tempo de 50% do previsto para a duração do mesmo pela UFPA.

O projeto político pedagógico do curso de graduação tem como objetivo atender aos interesses e necessidades e demandas da sociedade nesta ciência, e formar físicos para atividades de educador e pesquisador. [17]

O currículo do curso prever atividades para desenvolver habilidades e competências formador por duas parte:

- Núcleo Comum com duração de 04 semestres
- Módulos Seqüências Especializados Físico Educador e Físico Pesquisador

3.2.1 - Perfil do Físico Educador (Licenciatura)

O físico educador de acordo com o projeto pedagógico deverá possuir características e habilidades tais como:

- a) o domínio da linguagem científica e dos princípios gerais e fundamentais da Física
- b) capacidade para descrever e explicar os fenômenos naturais ou de ação do homem, processos e equipamentos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos; e utilizar a matemática como meio de expressão dos fenômenos e domínio de regência de classe.
- c) compreensão da ciência como processo histórico, e sua ética profissional e de sua responsabilidade social.
- d) compreensão dos princípios gerais e fundamentais de educação, dos aspectos sócio-econômico-cultural envolvidos no processo educacional, dos princípios gerais e fundamentais da psicologia educacional e, dos conceitos, teorias, princípios e processos didático-pedagógicos.

Essa modalidade e formada por quatro núcleos, um em conjunto ao da modalidade do físico pesquisador, com atividades curriculares de física, o instrumental matemático, conteúdos de química e da educação, um pedagógico voltado para operações teóricas e práticas educacionais, um para as práticas associados a experimentos em laboratórios e por fim um núcleo para complementar nas áreas de conhecimento em ciências naturais, ciências do comportamento humano, educação e línguas.

O físico educador para a sua conclusão devera cumprir com

- 408 horas de estagio supervisionado como componente curricular a partir do inicio da segunda metade do curso
- 408 horas de práticas de ensino como componente curricular vivenciada ao logo do curso.
- 2.040 horas para conteúdo curricular de natureza científico – cultural.
- 200 horas para atividades científico-cultural. [17]

3.2.2 Mudanças das Grades Curriculares (Licenciatura).

Assim como a Física vem se transformando, não é diferente com as grades curriculares do curso ofertado pela UFPA. Mudanças essas que poderemos observar a seguir: (ver tabelas 4, 5, 6, 7)

NOME DA DISCIPLINA	PERIDO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA
CÁLCULO I	01	Obrigatória
FÍSICA BÁSICA I	01	Obrigatória
PROGRAMAÇÃO I	01	Obrigatória
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	01	Obrigatória
PORTUGUÊS INSTRUMENTAL	01	Obrigatória
CÁLCULO II	02	Obrigatória
ALGEBRA LINEAR	02	Obrigatória
FISICA BÁSICA II	02	Obrigatória
QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	02	Obrigatória
CÁLCULO III	03	Obrigatória
CÁLCULO NÚMÉRICO	03	Obrigatória
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória
FISICA BÁSICA III	03	Obrigatória
QUIMICA GERAL E EXPERIMENTAL I	03	Obrigatória
INTRODUÇÃO A EDUCAÇÃO	04	Obrigatória
CÁLCULO IV	04	Obrigatória
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória
DESENVOLVIMENTO DA FISICA I	04	Obrigatória
MECÂNICA CLASSICA I	04	Obrigatória
FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	05	Obrigatória
FISICA MODERNA I	05	Obrigatória
LABORATORIO BÁSICO III	05	Obrigatória
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO I	05	Obrigatória
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DA FISICA	05	Obrigatória
MÉTODOS DA FISICA TEÓRICA I	05	Obrigatória
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	06	Obrigatória
MECÂNICA CLÁSSICA II	06	Obrigatória
MÉTODOS DA FISICA TEÓRICA II	06	Obrigatória
FISICA MODERNA II	06	Obrigatória
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II	06	Obrigatória
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO ENSINO 1º E 2º GRAU	07	Obrigatória
DIDÁTICA GERAL	07	Obrigatória
METODOLOGIA DE ENSINO DE FISICA	07	Obrigatória
FISICA ESTATÍSTICA I	07	Obrigatória

ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	07	Obrigatória
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO FISICA II	07	Obrigatória
PRÁTICAS ENSINO FISICA	08	Obrigatória
TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO	08	Obrigatória
ATIVIDADES COMPLEMENTARES	08	Obrigatória

TABELA 4: Grade Curricular do Curso 033, versão de 1995 do curso de Licenciatura. [18]

NOME DA DISCIPLINA	PERIDO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA	CARGA HORARIA
CÁLCULO I	01	Obrigatória	90
FISICA BÁSICA I	01	Obrigatória	90
PROGRAMAÇÃO I	01	Obrigatória	90
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	01	Obrigatória	60
CÁLCULO II	02	Obrigatória	90
ALGEBRA LINEAR	02	Obrigatória	90
FISICA BÁSICA II	02	Obrigatória	90
QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	02	Obrigatória	60
CÁLCULO III	03	Obrigatória	60
CÁLCULO NÚMÉRICO	03	Obrigatória	60
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória	60
FISICA BÁSICA III	03	Obrigatória	90
QUIMICA GERAL E EXPERIMENTAL I	03	Obrigatória	45
INTRODUÇÃO A EDUCAÇÃO	04	Obrigatória	90
CÁLCULO IV	04	Obrigatória	60
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória	30
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória	90
DESENVOLVIMENTO DA FISICA I	04	Obrigatória	60
MECÂNICA CLÁSSICA I	04	Obrigatória	60
FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	05	Obrigatória	60
FISICA MODERNA I	05	Obrigatória	90
LABORATORIO BÁSICO III	05	Obrigatória	30
ELETROMAGNETISMO CLASSICO I	05	Obrigatória	60
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DA FISICA I	05	Obrigatória	60
METODOS DA FISICA TEÓRICA I	05	Obrigatória	60
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO (EVOLUÇÃO E APRENDIZAGEM)	06	Obrigatória	90
MECÂNICA CLÁSSICA II	06	Obrigatória	60
METODOS DA FISICA TEORICA II	06	Obrigatória	60
FISICA MODERNA II	06	Obrigatória	90
ELETROMAGNETISMO CLASSICO II	06	Obrigatória	60
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.	07	Obrigatória	60
DIDÁTICA GERAL	07	Obrigatória	60
METODOLOGIA ESPECIFICA DE FISICA	07	Obrigatória	60
FISICA ESTATÍSTICA I	07	Obrigatória	60
ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	07	Obrigatória	90
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO FISICA II	07	Obrigatória	60
PRÁTICAS DE ENSINO DE FISICA	08	Obrigatória	120
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	08	Obrigatória	30
TECNOLOGIA DO ENSINO DA FISICA I	08	Optativa	60
PRÁTICA DOCENTE FISICA I	09	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE FISICA II	09	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE FISICA III	09	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE FISICA IV	09	Obrigatória	30

TABELA 5: Grade Curricular do Curso 033, versão de 2001 do curso de Licenciatura Diurno. [18]

NOME DA DISCIPLINA	PERIDO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA	CARGA HORARIA
CÁLCULO I	01	Obrigatória	90
FISICA BÁSICA I	01	Obrigatória	90
PROGRAMAÇÃO I	01	Optativa	90
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	01	Obrigatória	60
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	01	Obrigatória	90
CÁLCULO II	02	Obrigatória	90
ALGEBRA LINEAR	02	Obrigatória	90
FISICA BÁSICA II	02	Obrigatória	90
QUIMICA GERAL TEÓRICA I	02	Obrigatória	60
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO (EVOLUÇÃO E APRENDIZAGEM)	02	Obrigatória	90
CÁLCULO III	03	Obrigatória	60
CÁLCULO NÚMÉRICO	03	Obrigatória	60
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória	60
FISICA BÁSICA III	03	Obrigatória	90
QUIMICA GERAL E EXPERIMENTAL I	03	Obrigatória	45
DIDÁTICA GERAL	03	Obrigatória	60
FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	04	Obrigatória	60
CÁLCULO IV	04	Obrigatória	60
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória	30
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória	90
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DA FISICA I	04	Obrigatória	60
METODOLOGIA ESPECIFICA DE FÍSICA.	04	Obrigatória	60
LABORATORIO BÁSICO III	05	Obrigatória	30
DESENVOLVIMENTO DA FISICA I	05	Obrigatória	60
MECÂNICA CLÁSSICA I	05	Obrigatória	60
FISICA MODERNA I	06	Obrigatória	90
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO I	06	Obrigatória	60
MÉTODOS DA FISICA TEÓRICA I	06	Obrigatória	60
MECÂNICA CLÁSSICA II	07	Optativa	60
MÉTODOS DA FISICA TEÓRICA II	07	Optativa	60
FISICA MODERNA II	07	Obrigatória	90
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA	08	Obrigatória	60
PRÁTICAS DE ENSINO DE FISICA	08	Obrigatória	120
FISICA ESTATÍSTICA I	08	Obrigatória	60
ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	08	Obrigatória	90
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II	08	Optativa	60
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO FISICA II	08	Obrigatória	60
PRÁTICA DOCENTE EM FISICA I	08	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE EM FISICA II	08	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE EM FISICA III	08	Obrigatória	30
PRÁTICA DOCENTE EM FISICA IV	08	Obrigatória	30

TABELA 6: Grade Curricular do Curso 033, versão 2005 do curso de Licenciatura Noturno. [18]

NOME DA DISCIPLINA	PERIDO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA	CARGA HORARIA
CÁLCULO I	01	Obrigatória	102
ALGEBRA LINEAR	01	Obrigatória	68
INTRODUÇÃO A EDUCAÇÃO	01	Obrigatória	68
FÍSICA CONCEITUAL	01	Optativa	68
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	02	Obrigatória	68
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	02	Obrigatória	68
CÁLCULO II	02	Obrigatória	102
FISICA BÁSICA I	02	Obrigatória	102
CÁLCULO III	03	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória	68
FISICA BÁSICA II	03	Obrigatória	102
FÍSICA BÁSICA III	03	Obrigatória	102
CÁLCULO IV	04	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória	34
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória	102
QUÍMICA GERAL E TEÓRICA I	04	Obrigatória	68
MÉTODOS DA FÍSICA TEÓRICA I	04	Obrigatória	68
FISICA MODERNA I	05	Obrigatória	102
LABORATORIO BASICO III	05	Obrigatória	34
MECÂNICA CLÁSSICA I	05	Obrigatória	68
DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA	05	Obrigatória	68
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I	05	Obrigatória	51
FÍSICA COMPUTACIONAL I	05	Obrigatória	68
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO I	06	Obrigatória	68
FÍSICA ESTATÍSTICA I	06	Obrigatória	68
FISICA MODERNA II	06	Obrigatória	68
DIDÁTICA GERAL I	06	Obrigatória	68
INSTRUMENTAÇÃO ENSINO DA FÍSICA I	06	Obrigatória	68
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA	07	Obrigatória	68
METODOLOGIA DE PROJETO	07	Obrigatória	34
INSTRUMENTAÇÃO DE ENSINO DA FÍSICA II	07	Obrigatória	68
ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	07	Obrigatória	85
METODOLOGIA ESPECIFICA DA FÍSICA	07	Obrigatória	68
TECNICAS DE PREPARAÇÃO DE TRABALHO CIENTIFICO	07	Obrigatória	34
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	08	Obrigatória	34
TECNOLOGIA DO ENSINO DA FISICA I	08	Optativa	68
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I	XX	Obrigatória	102
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	XX	Obrigatória	102
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III	XX	Obrigatória	102
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV	XX	Obrigatória	102

TABELA 7: Grade Curricular do Curso 094, curso de Licenciatura Noturno atual. [18]

3.2.3 - Levantamento de Dados do Curso de Licenciatura.

Da mesma forma que as grades curriculares do curso evoluíram, o próprio curso de Física também teve suas modificações. (ver gráficos 1, 2, 3,)

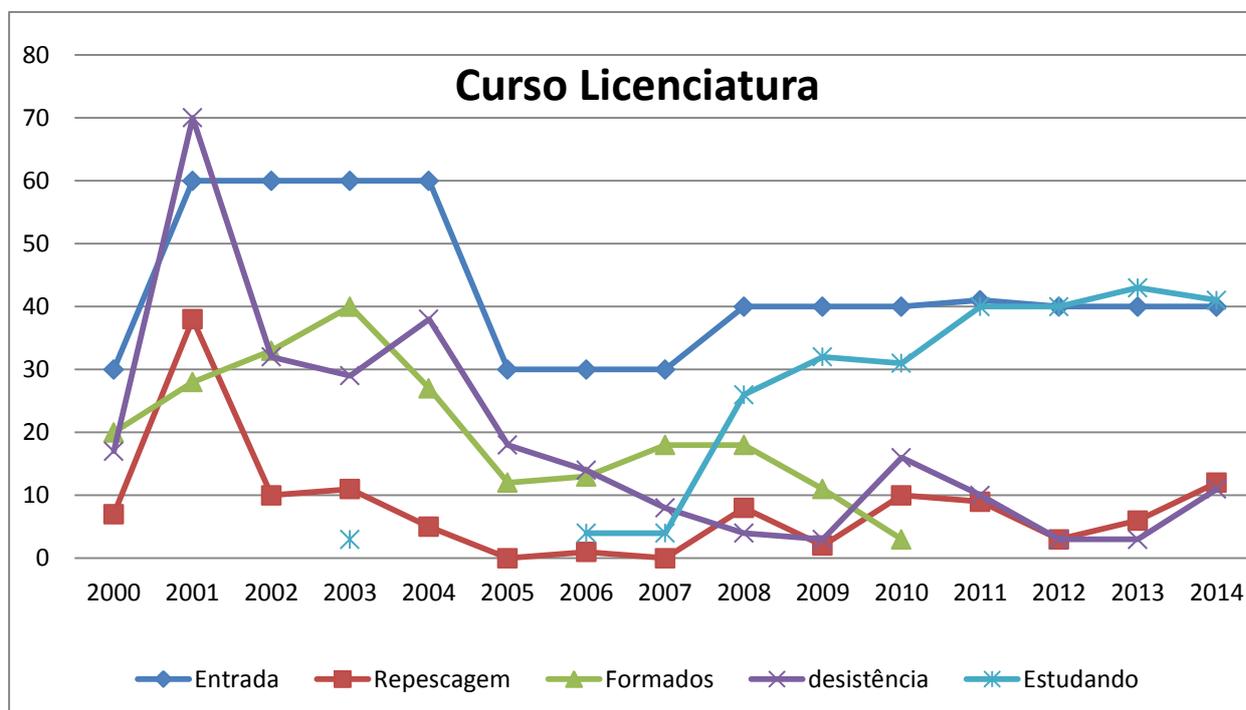


GRÁFICO 1: Apresenta o número de entrada de alunos no Curso, de alunos de repescagem, de desistências, de alunos formados e os que ainda estão estudando. [19]

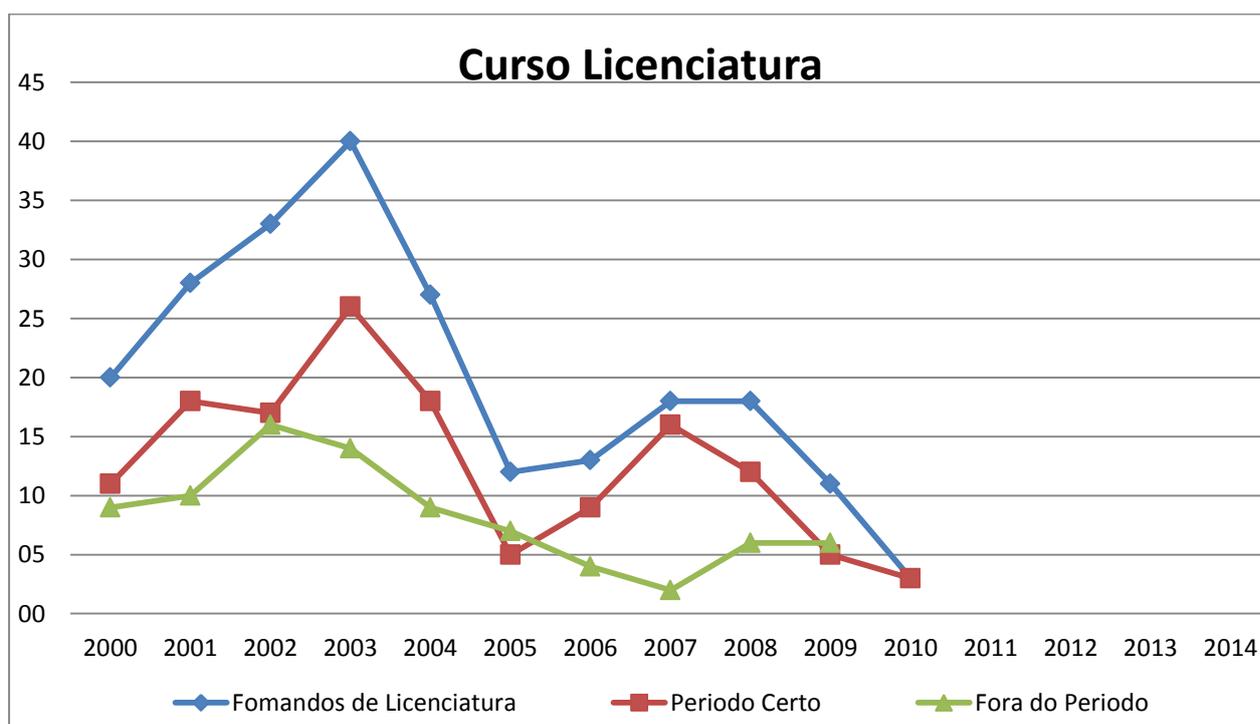


GRÁFICO 2: Apresenta o número de alunos formados no período certo e os retardatários. [19]

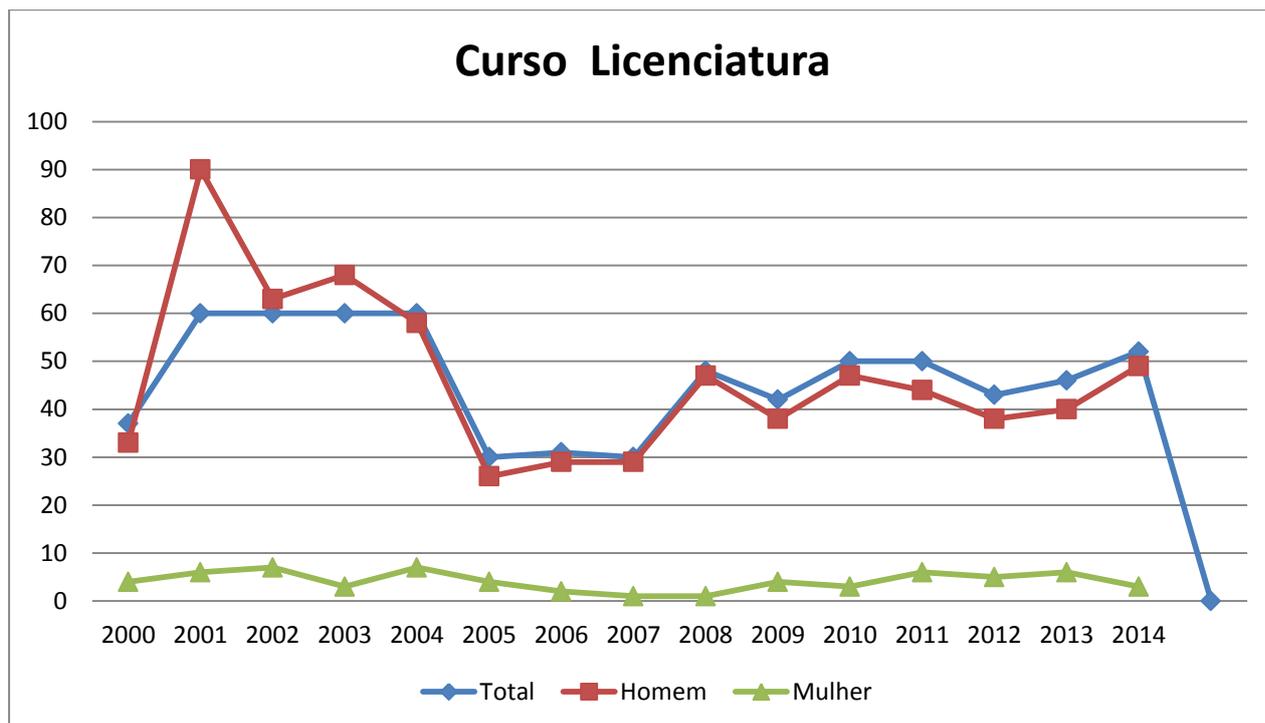


GRÁFICO 3: Apresenta o número de alunos homens e de mulheres. [19]

3.2.4 - Perfil do Físico Pesquisador (Bacharelado)

O físico pesquisador também de acordo com o projeto pedagógico deverá possuir certas características e habilidades tais como

- a) o domínio da linguagem científica e dos princípios gerais e fundamentais da Física em nível avançado da área teórica ou experimental
- b) capacidade para descrever e explicar os fenômenos naturais ou de ação do homem, processos e equipamentos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos; e utilizar a matemática, em nível avançado como meio de expressão dos fenômenos.
- c) compreensão da ciência como processo histórico, e sua ética profissional e de sua responsabilidade social. [16]

A modalidade do pesquisador é diferenciada do educador, pois possui como formação três núcleos, um em comum com o físico educador para ações curriculares em física clássica e moderna, instrumento matemático adequado, as ciências que compõem a educação e o comportamento humano, um para as práticas científicas e técnicas em laboratórios e estágios supervisionados e trabalho de conclusão de curso (TCC) o último para execuções

complementares que envolvam as relações com outras ciências naturais, ciências do comportamento humano, educação e línguas.

O físico pesquisador para a sua conclusão deverá cumprir com

- 204 horas de estágio supervisionado como componente curricular a partir do início da segunda metade do curso
- 340 horas de práticas de natureza científico - cultural como componente curricular vivenciado ao longo do curso
- 2.380 horas para conteúdo curricular de natureza científico - cultural
- 200 horas para atividades científico-cultural.

3.2.5 - Mudanças das Grades Curriculares (Bacharelado)

As transformações ocorridas nas grades curriculares do curso de Física não aconteceram somente com as do curso de Licenciatura mais também no de Bacharelado. Mudanças essas que poderemos observar a seguir: (ver tabelas 8, 9, 10)

NOME DA DISCIPLINA	PERÍODO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA
CÁLCULO I	01	Obrigatória
FÍSICA BÁSICA I	01	Obrigatória
PROGRAMAÇÃO I	01	Obrigatória
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	01	Obrigatória
PORTUGUÊS INSTRUMENTAL	01	Obrigatória
CÁLCULO II	02	Obrigatória
ALGEBRA LINEAR	02	Obrigatória
FÍSICA BÁSICA II	02	Obrigatória
QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	02	Obrigatória
CÁLCULO III	03	Obrigatória
CÁLCULO NUMÉRICO	03	Obrigatória
LABORATÓRIO BÁSICO I	03	Obrigatória
FÍSICA BÁSICA III	03	Obrigatória
QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL I	03	Obrigatória
CÁLCULO IV	04	Obrigatória
LABORATÓRIO BÁSICO II	04	Obrigatória
FÍSICA BÁSICA IV	04	Obrigatória
DESENVOLVIMENTO DA FÍSICA I	04	Obrigatória
MECÂNICA CLÁSSICA I	04	Obrigatória
FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA	05	Obrigatória
FÍSICA MODERNA I	05	Obrigatória
LABORATÓRIO BÁSICO III	05	Obrigatória
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO I	05	Obrigatória
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA I	05	Obrigatória
MÉTODOS DA FÍSICA TEÓRICA I	05	Obrigatória
MECÂNICA CLÁSSICA II	06	Obrigatória
ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	06	Obrigatória
FÍSICA MODERNA II	06	Obrigatória
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II	06	Obrigatória
MÉTODOS DA FÍSICA TEÓRICA II	06	Obrigatória

TECNICAS EXPERIMENTAIS	07	Obrigatória
MECÂNICA QUÂNTICA I	07	Obrigatória
FISICA ESTATÍSTICA I	07	Obrigatória
LABORATORIO ESPECIAL	07	Obrigatória
ESTADO SÓLIDO	07	Obrigatória
MECÂNICA QUÂNTICA II	08	Obrigatória
FÍSICA ESTATÍSTICA II	08	Obrigatória
FÍSICA NUCLEAR	08	Obrigatória
ATIVIDADES COMPLEMENTARES	08	Obrigatória

TABELA 8: Grade Curricular Curso 032, Versão de 1995 do curso de Bacharelado Matutino. [18]

NOME DA DISCIPLINA	PERÍODO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA	CARGA HORARIA
CÁLCULO I	01	Obrigatória	102
FISICA CONCEITUAL	01	Obrigatória	68
QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	01	Obrigatória	68
INTRODUÇÃO A EDUCAÇÃO	01	Obrigatória	68
ALGEBRA LINEAR	01	Obrigatória	68
CÁLCULO II	02	Obrigatória	102
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I	02	Obrigatória	51
FISICA BÁSICA I	02	Obrigatória	102
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	02	Obrigatória	68
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	02	Obrigatória	68
CÁLCULO III	03	Obrigatória	68
DIDÁTICA GERAL	03	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória	68
FISICA BÁSICA II	03	Obrigatória	102
FÍSICA BÁSICA III	03	Obrigatória	102
METODO FÍSICA TEÓRICA I	04	Obrigatória	68
CÁLCULO IV	04	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória	34
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória	102
METODO ESPECIFICO DA FÍSICA	04	Obrigatória	68
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO FÍSICA I	04	Obrigatória	68
FISICA MODERNA I	05	Obrigatória	102
MECÂNICA CLÁSSICA I	05	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO III	05	Obrigatória	34
FISICA COMPUTACIONAL I	05	Obrigatória	68
METODO FISICA TEORICA II	05	Obrigatória	68
FISICA ESTATISTICA I	06	Obrigatória	68
MECANICA CLASSICA II	06	Obrigatória	68
FISICA COMPUTACIONAL II	06	Obrigatória	68
FISICA MODERNA II	06	Obrigatória	68
ELETROMAGNETISMO CLASSICO I	06	Obrigatória	68
DESENVOLVIMENTO FISICA	06	Obrigatória	68

FISICA ESTATÍSTICA II	07	Obrigatória	68
METODOLOGIA DE PROJETO	07	Obrigatória	34
MECÂNICA QUÂNTICA	07	Obrigatória	68
ELETROMAGNETISMO CLÁSSICO II	07	Obrigatória	68
TECNICAS DE PREPARAÇÃO DE TRABALHO CIENTIFICO	07	Obrigatória	34
ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	08	Obrigatória	85
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	08	Obrigatória	34
MECÂNICA QUÂNTICA II	08	Obrigatória	68
ESTAGIO SUPERVISIONADO A	XX	Obrigatória	102
ESTAGIO SUPERVISIONADO B	XX	Obrigatória	102

TABELA 9: Grade Curricular do Curso 029, Bacharelado Matutino atual (PESQUISADOR). [18]

NOME DA DISCIPLINA	PERIDO IDEAL	TIPO DA DISCIPLINA	CARGA HORARIA
CÁLCULO I	01	Obrigatória	102
FISICA CONCEITUAL	01	Obrigatória	68
QUÍMICA GERAL TEÓRICA I	01	Obrigatória	68
INTRODUÇÃO A EDUCAÇÃO	01	Obrigatória	68
ALGEBRA LINEAR	01	Obrigatória	68
CÁLCULO II	02	Obrigatória	102
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I	02	Obrigatória	51
FISICA BÁSICA I	02	Obrigatória	102
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	02	Obrigatória	68
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	02	Obrigatória	68
CÁLCULO III	03	Obrigatória	68
DIDÁTICA GERAL	03	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO I	03	Obrigatória	68
FISICA BÁSICA II	03	Obrigatória	102
FÍSICA BÁSICA III	03	Obrigatória	102
METODO FÍSICA TEÓRICA I	04	Obrigatória	68
CÁLCULO IV	04	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO II	04	Obrigatória	34
FISICA BÁSICA IV	04	Obrigatória	102
METODO ESPECIFICO DE FÍSICA	04	Obrigatória	68
INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO FÍSICA I	04	Obrigatória	68
FISICA MODERNA I	05	Obrigatória	102
MECÂNICA CLÁSSICA I	05	Obrigatória	68
LABORATORIO BÁSICO III	05	Obrigatória	34
FISICA COMPUTACIONAL I	05	Obrigatória	68
ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA	05	Obrigatória	68
INSTRUTURA PARA O ENSINO FISICA II	05	Obrigatória	68
FISICA ESTATÍSTICA I	06	Obrigatória	68
DESENVOLVIMENTO FISICA	06	Obrigatória	68
FISICA MODERNA II	06	Obrigatória	68
ELETROMANETISMO CLÁSSICO I	06	Obrigatória	68
TECNOLOGIA PARA O ENSINO DA FISICA.	07	Obrigatória	68
METODOLOGIA DE PROJETO	07	Obrigatória	34
TECNICAS PREPARAÇÃO TRABALHO CIENTIFICO	07	Obrigatória	34

ELETRÔNICA EXPERIMENTAL	08	Obrigatória	85
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	08	Obrigatória	34
ESTAGIO SUPERVISIONADO I	XX	Obrigatória	102
ESTAGIO SUPERVISIONADO II	XX	Obrigatória	102
ESTAGIO SUPERVISIONADO III	XX	Obrigatória	102
ESTAGIO SUPERVISIONADO IV	XX	Obrigatória	102

TABELA 10: Grade Curricular do Curso 029, Bacharelado Matutino (EDUCADOR). [18]

3.2.6 - Levantamento de Dados do Curso de Bacharelado com entrada dupla.

As mesmas modificações ocorridas em Licenciatura ocorreram com o curso de Bacharelado, com algumas diferenças. (ver gráficos 4, 5, 6,)

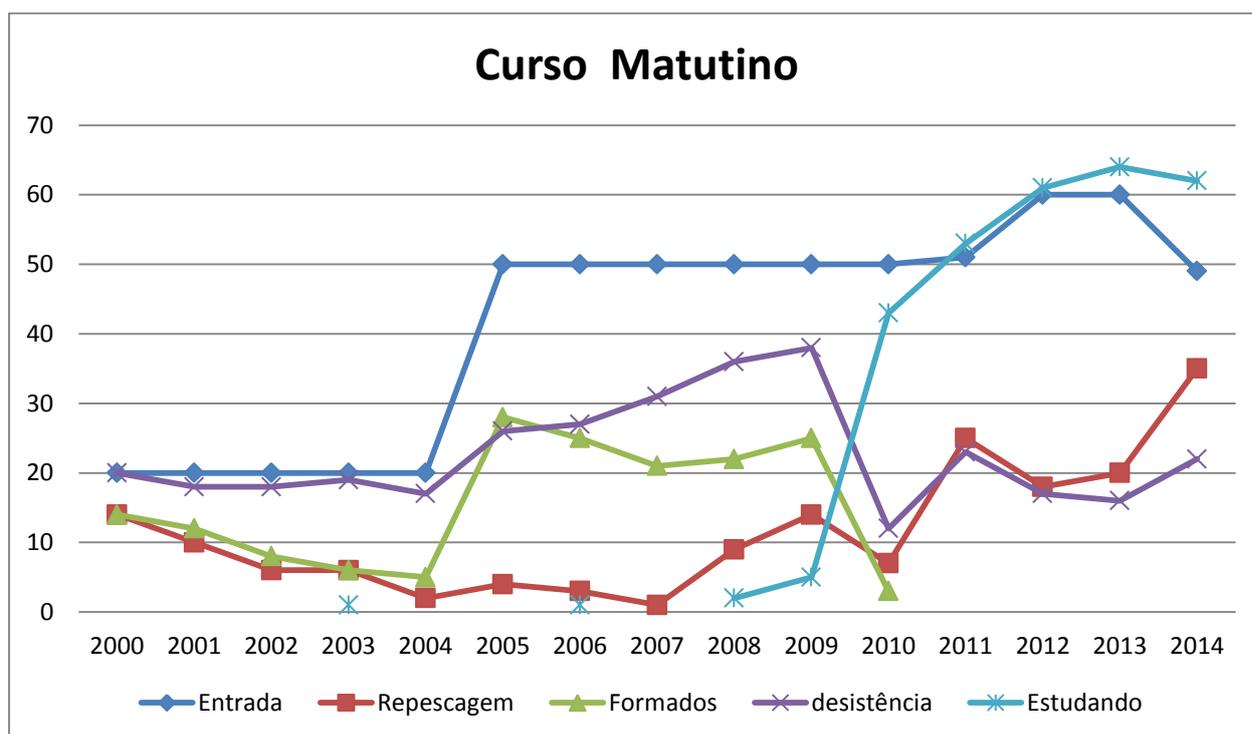


GRÁFICO 4: Apresenta o número de entrada de alunos, alunos de repescagem, a desistências dos alunos, os formados e os que ainda estão estudando. [19]

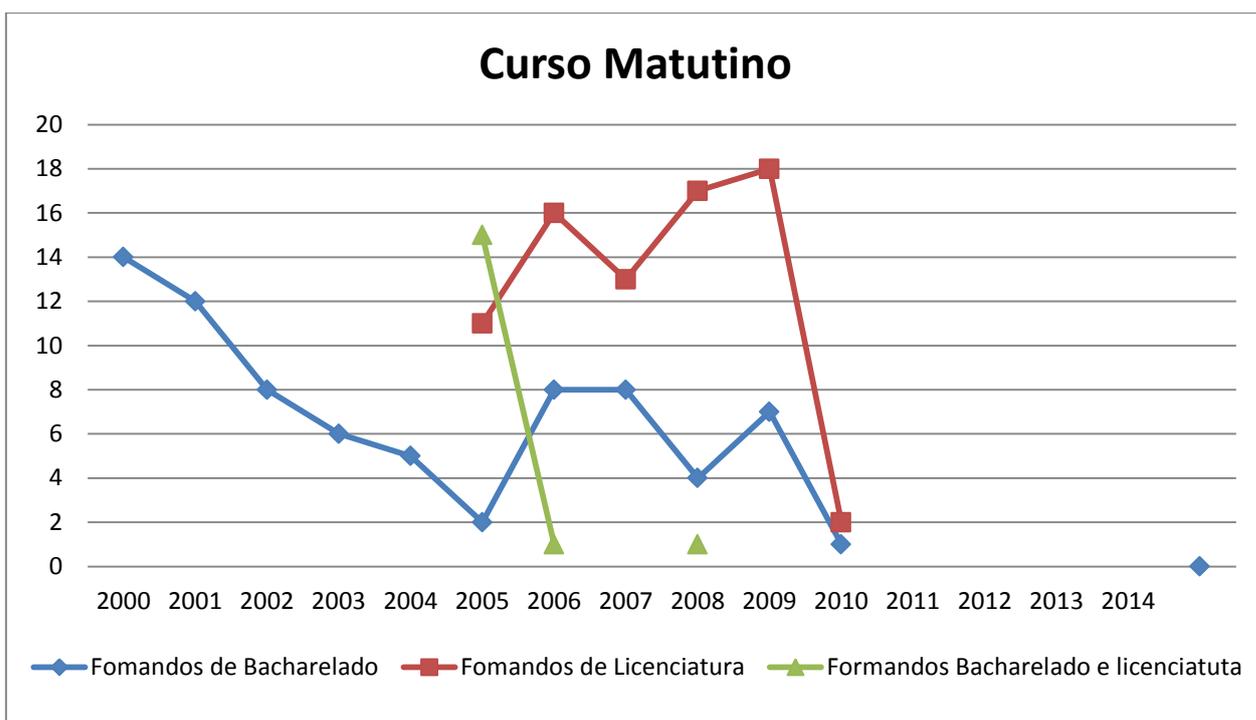


Gráfico5: Apresenta o número de alunos formandos no período certo e os retardatários. [19]

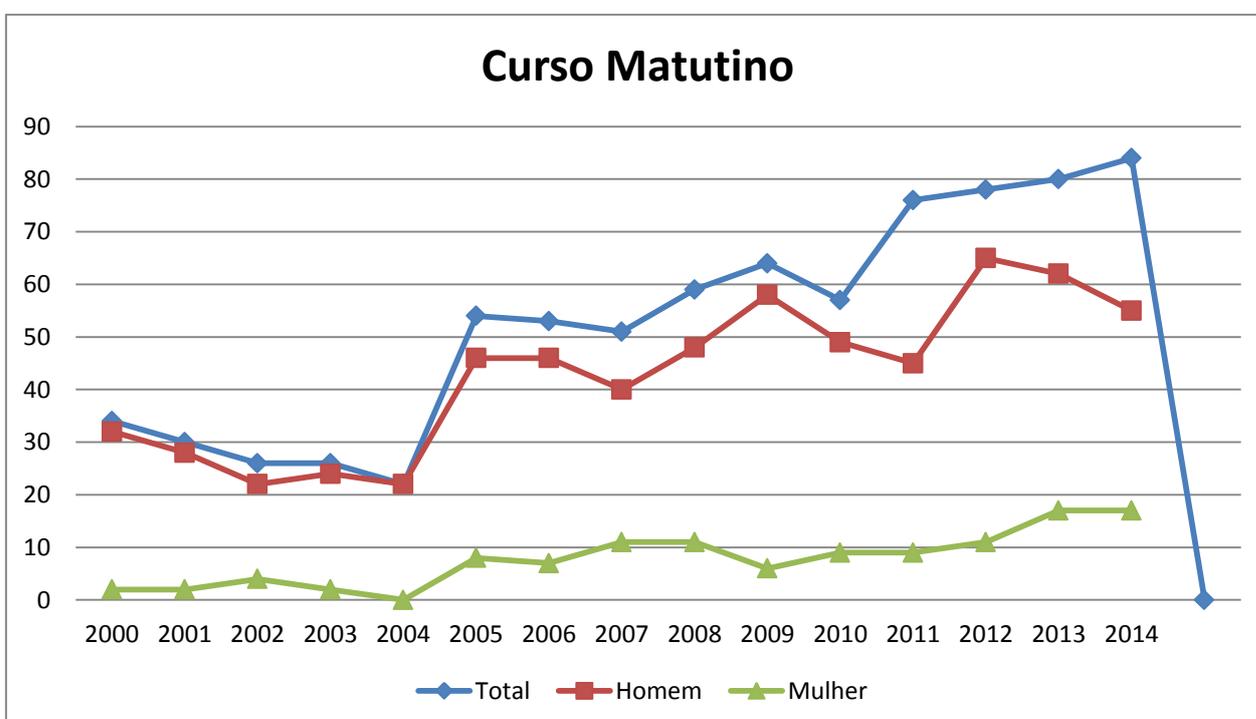


Gráfico 6: Apresenta o número de alunos homens e de mulheres. [19]

CAPÍTULO IV

4 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO (PPGF/ UFPA)

No ano 1986 foi criado o primeiro programa de pós-graduação em física na UFPA (Mestrado), Faremos um breve histórico deste processo.

4.1 - A CRIAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE FÍSICA.

O Programa de Pós-Graduação em Física (PPGF) da Universidade Federal do Pará (UFPA) teve seu início no ano de 1986 com aprovação da Resolução Nº 1.443 de 25 de Julho, mas teve suas atividades paralisadas pelo motivo de que o curso de mestrado ofertado não era tinha validade em todo o território nacional, porém não foram encontrados documentos que expliquem os motivos de forma mais clara. Depois de ocorrida essa paralisação no programa de pós-graduação em março de 2003 a faculdade de Física reabres as portas com o Mestrado. E em março de 2010, foi iniciado o Curso de Doutorado em Física do PPGF/UFPA, consistindo no primeiro curso de Doutorado em Física da Região Amazônica. O programa de pós-graduação em física tem como resolução 3.870 de 01 de Julho de 2009 e em conformidade dos autos do processo nº 015177/2009-UFPA. Com a criação dos cursos de mestrado e doutorado seguindo os objetivos institucionais no âmbito do ensino e da pesquisa. Que tem como alvo a ampliação e aprofundamento a formação adquirida nos cursos de graduação para obtenção dos títulos hierarquizados de mestre e doutor, além de formar recursos humanos qualificados em física para atender a expressiva e crescente demanda da Região Norte. [20]

A organização dos cursos de pós-graduação possui os princípios:

a) competência técnico-científica do corpo docente para a promoção do curso, caracterizada pela existência de grupos de pesquisa com produção intelectual relevante, em termos quantitativos e qualitativos, capazes de assegurar regularidade e qualidade às atividades acadêmicas nas áreas de concentração fixadas.

b) núcleo de docentes necessário para garantir regularidade e qualidade das atividades de ensino, pesquisa e orientação, considerados o regime de dedicação ao Programa, número e produtividade de seus integrantes nas áreas de concentração e o número de discentes previstos no projeto acadêmico do curso.

c) infra-estrutura de ensino e pesquisa adequada para as atividades previstas, consideradas: instalações físicas, laboratórios, biblioteca, recursos de informática acessíveis para docentes e discentes, conexões com a rede mundial de computadores, condições de acesso às fontes de informações multimídia e apoio administrativo, bem como demais elementos relevantes para o desenvolvimento do Programa. [20]

d) flexibilidade curricular, que atenda à diversidade de tendências do conhecimento e ofereça amplas possibilidades de aprimoramento científico, técnico e cultural.

e) abertura a candidatos com diferentes formações profissionais definidas no projeto do curso.

f) integração com as atividades de graduação.

O aluno de curso de Mestrado e de Doutorado terá o acompanhamento e a supervisão de um Orientador, observando-se a disponibilidade dos professores habilitados nos respectivos níveis, devendo a indicação a ser aprovada pelo Colegiado. Que tem como competência.

a) acompanhar o desempenho acadêmico do discente orientando-o na escolha e desenvolvimento das atividades e na elaboração do projeto de dissertação ou tese

b) acompanhar a elaboração da Dissertação ou Tese em todas as suas etapas.

c) promover a integração do aluno em projeto e grupo de pesquisa do Programa.

d) diagnosticar problemas e dificuldades que, por qualquer motivo, estejam interferindo no desempenho do estudante e orientá-lo na busca de soluções.

e) manter o Colegiado informado sobre as atividades desenvolvidas pelo orientando, entre outras.

As disciplinas ofertadas dentro do currículo pleno do curso têm a carga horária definida, a qual será expressa em créditos, cuja unidade corresponde a 15 horas de atividades de natureza teórica, a 30 horas de atividades de natureza prática e a 60 horas de estágio supervisionado, atividades laboratoriais ou trabalhos de campo. Com uma divisão de grupo em disciplinas fundamentais e com um grau de obrigatoriedade. [20]

I Obrigatoriedade Comum: no âmbito do ensino e da pesquisa, dão apoio básico e indispensável para o desenvolvimento do curso.

II Obrigatoriedade de Área: dão suporte ao conhecimento básico em diversas áreas de concentração.

II Complementar: é de caráter optativo, compõem campo específico de saber para a dissertação do aluno.

O programa de pós-graduação em Física possui linhas de pesquisas nas áreas de concentração:

Física dos Materiais

- 1 - Estrutura Atômica, Simulação e Modelagem.
- 2 - Estudos de materiais mono e policristalinos com propriedades físicas de interesses científicos e tecnológicos
- 3 - Física Atômica e Molecular
- 4 - Materiais Nanoestruturados
- 5 - Propriedades físicas de produtos naturais da Amazônia.

E nas áreas de concentração:

Física de Partículas e Campos

- 1 - Teoria Quântica de Campos sob a Influência de condições Externas
- 2 - Efeitos de Temperatura em Teoria Quântica de Campos
- 3 - Teoria Quântica de Campos em Espaços Curvos e Modelos Análogos. [15]

4.2 - MESTRADO

O curso de mestrando tem duração de 24 meses, contados a partir da primeira matrícula, caso necessário um prazo complementar de 06 meses será acrescentado ao aluno que devera apresentar justificativa ao colegiado. Com no mínimo de 24 créditos em disciplinas ou atividades curriculares definidas no Projeto Pedagógico de Curso e no

Regimento Interno do Programa. Apresenta 05 bolsas da CAPES e 06 do CNPq, o curso de Mestrado de física possuía a seguinte ementa. (ver tabela 11, figuras 6 e 7). [21]

MATÉRIA	CARGA HORÁRIA	OBRIGATORIEDADE
Mecânica Quântica I	90h	COMUM
Eletrodinâmica I	60h	COMUM
Mecânica Estatística I	60h	COMUM
Estado Sólido I	60h	ÁREA
Teoria Quântica dos Campos	60h	ÁREA
Mecânica Clássica I	60h	COMPLEMENTAR
Óptica Não Linear	60h	COMPLEMENTAR
Mecânica Quântica II	90h	COMPLEMENTAR
Relatividade Geral	60h	COMPLEMENTAR
Teoria de Campos Clássicos	60h	COMPLEMENTAR

TABELA 11: disciplinas de Mestrado. [21]



FIGURA 6: Primeira dissertação do curso de Mestrado em Física da UFPA, ocorrida em 1995, do aluno Alberto Alves. [15]



FIGURA 7: Primeira dissertação do curso de Mestrado em Física da UFPA, ocorrida em 1995. [15]

4.3 – DOUTORADO

O curso de doutorado com duração de 48 meses, contados a partir da primeira matrícula, caso necessário um prazo complementar de 12 meses também será acrescido ao aluno que devesse apresentar justificativa ao colegiado. Possuindo 30 créditos em disciplinas e ações curriculares, definidos no Projeto Pedagógico de Curso e no Regimento Interno do Programa. Possui 14 bolsas da CAPES e 02 da FAPESPA, possui a seguinte ementa. (ver tabela 12). [20]

MATÉRIA	CARGA HORÁRIA	OBRIGATORIEDADE
Mecânica Quântica I	90h	SIM
Mecânica Quântica II	60h	SIM
Eletrodinâmica Clássica I	60h	SIM
Eletrodinâmica Clássica II	60h	NÃO
Mecânica Estatística	60h	SIM
Mecânica Clássica I	60h	NÃO
Física da Matéria Condensada I	60h	SIM
Física da Matéria Condensada II	60h	NÃO

Magnetismo	60h	NÃO
Métodos Computacionais em Física dos Materiais	60h	NÃO
Nanociência e Nanotecnologia	60h	NÃO
Teoria Quântica de Campos	60h	SIM
Óptica não Linear	60h	NÃO
Relatividade Geral	60h	NÃO
Teoria de Campo Clássico	60h	NÃO
Nanoeletrônica e Nanofotônica	60h	NÃO
Química Quântica	60h	NÃO
Tópicos Especiais	60h	NÃO
Seminários em Física dos Materiais	30h	SIM
Seminários em Física de Partículas	30h	SIM

TABELA12: Disciplinas de Doutorado. [21]

CONCLUSÃO

A Física no Brasil teve um crescimento notório, hoje o país já tem uma boa estrutura tanto para a área da pesquisa quanto para o ensino da física. Mas claro que ainda existem certas dificuldades como falta de investimento do governo, nem todos os estados do País tem um bom laboratório, na parte do ensino é uma matéria mal vista pelos alunos, isso pelo fato de muitas escolas não oferecem recursos para uma aprendizagem tão pouco condições para os profissionais da área, ate mesmo por que a física vai muito além do que só a teoria.

No estado do Pará não é muito diferente da situação do país, porém as poucas mudanças ocorridas já refletem um grande resultado bem mais rápido, devido à área ser menor e ser concentrada, o número de alunos formados teve um crescimento considerado, se comparado há vinte anos que era bem menor do que o apresentado atualmente, assim como a entrada de mulheres no curso, dos números de vagas ofertados. A implantação da pós-graduação que foi a primeira na região Norte entre outras conquistas.

Esperamos que cada vez mais o curso de Física cresça e evolua não só aqui no Pará, mas em todo o planeta, que é sua fonte de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] Sociedade de classes e Reforma Universitária: Paulino José Orso, Dermeval Saviani, João dos Reis Silva Júnior e Paolo Nosella, Editora: Autores Associados.
- [2] A dança do Universo, dos Mitos de Criação ao Big-Bang: Marcelo Gleiser, 3ª reimpressão, Editora: Companhia de Bolso.
- [3] Site: <WWW.pt.scribd.com>, Acessado no dia 27/03/2014.
- [4] Física Conceitual: Paul G. Hewitt, 9ª edição, Editora: Bookman
- [5] Site: <WWW.sófisica.Com.br>, Acessado dia 30/03/2014.
- [6] Site: <WWW.proficiecia.AG.BR>, Acessado dia 30/03/2014
- [7] Relatório da Sociedade Brasileira de Física de 1987
- [8] Site: <www.Angloabc.com.br> Acessado dia 30/03/2014
- [9] Revista Física na escola vol.6 nº 02 – outubro de 2005
- [10] Revista Física na escola vol.3 nº 01 – Maio de 2002
- [11] Site: <WWW.sbs.com.br>, Acessado dia 10/04/2014.
- [12] Relatório da Sociedade Brasileira de Física: A Física e o Desenvolvimento Nacional, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Ciência, Tecnologia e Inovação, Ano 2012.
- [13] Anais dos Simpósios sobre a História da Ciência e Tecnologia no Pará, Tomo I, Gráfica e Editora Universitária (GEU)
- [14] Revista Brasileira Ensino de Física, Vol.17, nº2 junho de 1995.
- [15] Site: <www.facfic.ufpa.br/Física>, acessado dia 10/04/2014.
- [16] Site: <www.icen.ufpa.br>, Acessado dia 10/04/2014.
- [17] Resolução número 3.741 de 05 de agosto de 2008, projeto político pedagógico dos cursos de bacharelado e licenciatura.
- [18] Dados disponibilizados pela Faculdade de Física, através de procuras em seus arquivos.

[19] Centro de Indicadores Acadêmicos - CIAC, Fonte SIE: 11/04/2014, Solicitado pelo Memorando nº 02.015/2014 FAFIS 12/03/2014.

[20] Regimento Interno do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Física.

[21] Resolução número 3.870 de 01 de julho de 2009, regime geral dos cursos de pós-graduação oferecidos pela Universidade Federal do Pará.