



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

GEORGE DIAS ALVES

**COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA
INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA DOS PROFESSORES DE
FÍSICA DA REGIÃO DE CAJAZEIRAS – PB**

CAJAZEIRAS – PB

2021

GEORGE DIAS ALVES

**COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA
INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA DOS PROFESSORES DE
FÍSICA DA REGIÃO DE CAJAZEIRAS – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física, do Centro de Formação de Professores (CFP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física, sob orientação do Prof. Dr. Anderson Alves de Lima e coorientação do Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva.

CAJAZEIRAS – PB

2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

A474c Alves, George Dias.
Cosmologia, astronomia e astrofísica no Ensino Médio: uma investigação sobre a prática educativa dos professores de Física da região de Cajazeiras-PB / George Dias Alves. - Cajazeiras, 2021.
90f.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Alves de Lima.
Coorientador: Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva
Monografia (Licenciatura em Física) UFCG/CFP, 2021.

1. Física - ensino. 2. Cosmologia. 3. Astronomia. 4. Astrofísica. 5. Formação de professores. 6. Educação Básica 7. Sala de aula. I. Lima, Anderson Alves de. II. Silva, Heydson Henrique Brito da. III. Universidade Federal de Campina Grande. IV. Centro de Formação de Professores. V. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 53:37

GEORGE DIAS ALVES

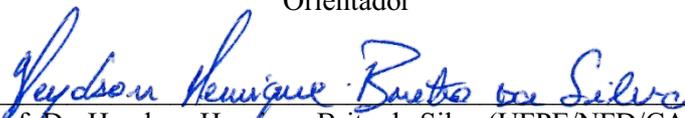
**COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA
INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA DOS PROFESSORES DE
FÍSICA DA REGIÃO DE CAJAZEIRAS – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física, do Centro de Formação de Professores (CFP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física, sob orientação do Prof. Dr. Anderson Alves de Lima e coorientação do Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva.

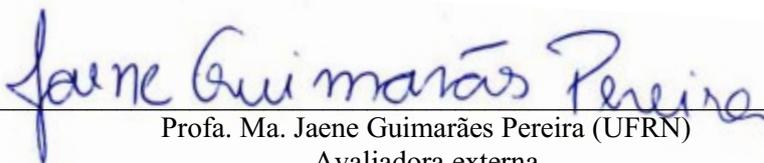
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Anderson Alves de Lima (UFCG/CFP)
Orientador



Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva (UFPE/NFD/CAA)
Coorientador - membro externo



Profa. Ma. Jaene Guimarães Pereira (UFRN)
Avaliadora externa

Data da defesa: 21/05/2021

DEDICATÓRIA

*Á Deus que me deu forças e coragem para
enfrentar muitos desafios.*

*Á toda a minha família que me apoiou
incondicionalmente.*

*Aos meus amigos e minhas amigas que sempre
estiveram do meu lado em momentos alegres e
tristes.*

*Aos professores e professoras que através da
educação e da Física me ajudaram a compreender
melhor o mundo a minha volta.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a generosidade e paciência de Deus que sempre ajudou nas minhas escolhas me guiando sempre para o melhor caminho. Sou grato a Ele também por ter colocado pessoas maravilhosas na minha vida e também por Ele ter me dado a força, a coragem e a disposição necessária para que eu tivesse condições de chegar nesta etapa de conclusão do curso de Licenciatura em Física.

Agradeço a minha família, minha mãe Maria dos Remédios, meu pai Georlando Dias e meu irmão Gean Dias por ter sempre me apoiado e me ajudado nas horas difíceis. Agradeço também pelos vários sacrifícios que meus pais fizeram para manter meus estudos na escola e na UFCG. Quero incluir neste paragrafo também minha gratidão aos meus segundos pais João Dias e Maria Zeneide que me ajudaram e sempre apoiaram meus estudos.

Desde que soube que havia sido selecionado no Sisu 2015 até o presente momento recebi apoio de diversas formas de muitas pessoas da minha família e de amigos e amigas próximos e por isso sou muito grato: Aos meus tios e tias Neuza Dias, Maria Dias, Maria do Socorro, Edilson Alves, Geraldo Aristides, Adriano Dias. Aos meus primos e primas que levo no coração e são muito especiais na vida, Maria da Conceição (Ceixa), Eliécia Silva, Aparecida Silva, Francisco José, Juan Higino, Gustavo Pedro, Pedro Henrique, Kauê, Kaique, Aos meus amigos e amigas Jane, Gerson, Sorato e José Higino – (Que me levou para fazer o cadastramento e a matrícula em disciplinas na UFCG). E a todos e todas que sempre estiveram do meu lado e que por falhas na memória não consegui descrever nessas poucas linhas.

Aos meus e minhas professores/as da educação básica Maria do Socorro Lopes, Francisco Severo, Cleberson Vieira, Geralda Maciel, Zé Vale, Espedita Leite, Brígida de Cássia, Ilca Mendes, Paulo Francelino e tantos outros/as que me inspiraram a seguir a profissão docente e que também viram algum potencial em mim.

Agradeço aos meus professores e professoras da UFCG – Especialmente a Albaneide Wanderley, Alexandre Joca, Anderson Alves, Diego Marcelli, Douglas Fregolente, Franciélia Limeira, Gustavo Figueiredo, Jaene Guimarães, Jacqueline Lustosa, João Maria, Juliane Fernandes, Luiz Paulo de Lacerda, Mirleide Dantas, que através dos saberes da docência e da ciências me ajudaram a ver melhor o mundo a minha volta me tornando uma pessoa melhor a cada dia, tudo que cultivo de bom em mim hoje foi em parte plantado por vocês.

Agradeço especialmente ao professor Dr. Heydson Henrique Brito da Silva pela paciência, generosidade e confiança. Agradeço por ter me escolhido para fazer parte do Projeto de Iniciação Científica – (PIBIC) onde eu pude conhecer melhor a Cosmologia e um pouco

mais sobre o Universo e onde nasceu também este trabalho, muito obrigado pelas orientações e espero um dia ser um professor tão competente e organizado como o senhor. Muito obrigado.

Entre na turma de física 2015.1 e lá conheci cinco pessoas especiais que vou levar sempre no meu coração. Essas pessoas estiveram comigo nos momentos alegres e difíceis, suportaram minhas crises, dramas, estresses. Mas o principal, elas me mostraram o verdadeiro sentido da amizade. Descrever de forma resumida a importância de vocês na minha vida é bem complicado, porque vocês estiveram presentes em todas as etapas, juntos nós brigamos, choramos, sorrimos, estudamos muitas horas e vivemos várias aventuras. Espero que nossa amizade dure até o fim de nossas vidas, então muito obrigado Ana Karla Claudino Duarte, Graziela Ribeiro, Guilherme Angelo, Jefferson Santana e Jucilane Alves por terem dividido o precioso tempo de vocês comigo e continuaremos nossas importantes discussões no Cálculo e Tesouras.

Agradeço a Mateus Vieira, Marcelo Bento, Odinei Brasil e Juliano Sousa meus grandes companheiros e parceiros do quarto nº 06 da Residência Universitária Masculina e a Izalfram – (pelos vários conselhos e vários momentos de conversa), Lukas, Renato e Ailmo (in memoriam) integrantes do quatro número nº 5.

Agradeço a meus amigos e amigas que tive a oportunidade de conhecer na UFCG Adriana Sousa, Ayane Abreu, Bruna Sá, Cláudia Claudino, Cleiton Souto, Damião Alves, Daniela Sousa, Denilson Sousa, Diego Aldama, Dona Leide, Eliane Lins, Everton Cândido, Gleyce Melo, Hianne Maravilha, Itamar Miranda, Jazon Heberthy, Jeferson Marques, Jéssica Alves, Jéssica Vieira, João Paulo Silvestre, João Pedro de Sá, Josefa Ramalho, Jucicleide Marcelino, Julio Eduardo, Leandro Januário, Lucas Machado, Lucia da Biblioteca, Magna Abrantes, Maisa Ribeiro, Manoel Neto, Maria Izabel Alencar, Mauro Parnaíba, Nívea Arethuza, Olinto Dantas, Paulo Kleber, Rannyel Anderson, Renato Ramalho, Rheyo Richard, Robson Vieira, Rosa das Neves, Sr. Benedito, Suany Marina, Thatyane Nunes, Valdira de Sá, Vanessa (Coordenação de Física), Vânia Fernandes, Walber Viera, Walisson Arruda, Wallif Arruda, Werverton Leite e Yolanda Dias.

Agradeço de forma especial aos professores e professoras que me receberam dentro de suas turmas e dividiram um pouco de sua experiência pedagógica comigo. Aos/as Supervisores dos estágios Pedrina Augusta, Marcelo Idelfonso e Guilherme Angelo. A Janicarla Lins e David Melo por me orientarem dentro do PIBID e da Residência Pedagógica.

Agradeço ao Núcleo de Serviço Social do CFP, sob gerência de Suely Albano, Grazielle e Valeria, e ao programa Residência Universitária por terem me dado o acolhimento necessário sem o qual não teria chegado até o fim do curso. Ao longo da graduação tive a oportunidade

participar de projetos como a Monitoria, o PIBID, o PIBIC e o Programa Residência Pedagógica e graças a eles consegui evoluir significativamente como aluno, pessoa e profissional e a eles quero deixar aqui minha gratidão por estes projetos.

Por fim, quero agradecer a todos/as que diretamente ou indiretamente me ajudaram a chegar até aqui.

“Hoje, ainda almejamos saber por que estamos aqui e de onde viemos. O desejo profundo da humanidade pelo conhecimento é justificativa suficiente para nossa busca contínua”.

Stephen Hawking

RESUMO

Há muito tempo os céus e seus mistérios vêm despertando fascínio na humanidade. Temas como, buracos negros, big bang, ondas gravitacionais, viagem espaciais, chuva de meteoros, entre outros, enaltecem a curiosidade de grande parte dos/as estudantes da Educação Básica que frequentemente esbaram com esses assuntos em jornais, revistas ou até mesmo em filmes de ficção científica e conseqüentemente, acabam levando essas discussões, que são parte do corpo de conhecimentos da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica para aulas de Física. No entanto, apesar do interesse demonstrado pelos/as alunos/as, pesquisas tanto em nível local quanto em nível nacional nos levam a acreditar que questões dessa natureza são pouco discutidas pelos/as professores/as de física em sala de aula. Diante disso, em nosso trabalho apresentaremos as concepções de quatro professores de Física do Ensino Médio, que atuam em escolas estaduais pertencentes a 9ª Gerência localizada no Município de Cajazeiras – PB, sobre a viabilidade da abordagem de temas próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio. Através de entrevistas semiestruturadas foi possível identificar que a falta de materiais didáticos, a dificuldade da construção de uma transposição didática, a falta de um ambiente adequado e de uma formação adequada e a grande quantidade de conteúdos no currículo de física são algumas das principais dificuldades que impedem a discursão destes conteúdos em sala de aula. Diante disto, acreditamos que conhecer as concepções dos professores, sobre essa questão, nos ajudará a entender alguns dos desafios que eles enfrentam cotidianamente em sua profissão, ao passo que contribuirá para construção de medidas que venham, de certa forma, ajudar na superação desses desafios.

Palavras-chave: Ensino de Física; Cosmologia; Astronomia; Astrofísica; Formação de Professores.

ABSTRACT

The skies and their mysteries have long fascinated humanity. Themes such as black holes, big bangs, gravitational waves, space travel, meteor showers, among others, highlight the curiosity of a large part of Basic Education students who frequently come across these subjects in newspapers, magazines or even in films of science fiction and consequently, they end up taking these discussions, which are part of the body of knowledge from Cosmology, Astronomy and Astrophysics to Physics classes. However, despite the interest shown by students, research both at local and national level leads us to believe that issues of this nature are rarely discussed by physics teachers in the classroom. Therefore, in this work we will present the conceptions of four high school physics teachers, who work in state schools belonging to the 9th Management located in the Municipality of Cajazeiras - PB, about the feasibility of approaching themes specific to Cosmology, Astronomy and Astrophysics in middle level classes. Through semi-structured interviews, it was possible to identify that the lack of didactic materials, the difficulty of building an didactic transposition, the lack of an adequate environment, the lack of adequate training and the large amount of content in the physics curriculum are some of the main difficulties that prevent the discussion of these contents in the classroom. In view of this, we believe that knowing the teachers' conceptions on this issue will help us to understand some of the challenges that they face daily in their profession, while contributing to the construction of measures that will, in a way, help to overcome these challenges.

Keywords: Physics teaching; Cosmology; Astronomy; Astrophysics; Teacher training.

LISTA DE TABELAS

Quadro 1. Síntese das informações profissionais e acadêmicas dos participantes.....	38
--	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro da entrevista	58
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	59
APÊNDICE C – Transcrições das Entrevistas	61

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Termo de Anuência.....	86
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética/CFP.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a. C – Antes de Cristo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CFP – Centro de Formação de Professores

CNE/CES – Conselho Nacional De Educação/ Câmara De Educação Superior

CNE/CP – Conselho Nacional De Educação/ Conselho Pleno

d. C – Depois de Cristo

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DCNF – Diretrizes Curriculares Nacionais Física

ECIT – Escola Cidadã Integral Técnica

FECLI – Faculdade De Educação, Ciências e Letras de Iguatu

INEP – O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MCP – Modelo Cosmológico Padrão

PB – Paraíba

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

ROSE – The Relevance of Science Education

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TRG – Teoria da Relatividade Geral

UECE – Universidade Estadual do Ceará campus Itaperi

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. UM BREVE PERCURSO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NO BRASIL	19
2.1. Diretrizes Curriculares do Curso de Licenciatura em Física	22
3. O CÉU E A CURIOSIDADE HUMANA	25
3.1. As ciências celestes e o estudo do universo: Astronomia e Astrofísica	25
3.2. As ciências celestes e o estudo do universo: A Cosmologia	27
3.3. Astronomia, Astrofísica e Cosmologia no Ensino médio: o que dizem as pesquisas	29
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
4.1. Classificação da pesquisa	34
4.2. Quanto aos desdobramentos da pesquisa	35
4.3. Quanto as estratégias para análise das respostas	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1. Caracterizando os participantes	38
5.2. Experiências dos professores com temas próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia	42
5.3. O posicionamento dos professores frente a discussão próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia em suas aulas	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	58
APÊNDICE A – Roteiro da entrevista	58
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	59
APÊNDICE C – Transcrições das Entrevistas	61
ANEXOS	86
ANEXO A – Termo de Anuência	86
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética/CFP	87

1. INTRODUÇÃO

Há muito tempo os céus e seus mistérios vêm despertando fascínio na humanidade que ao longo de anos passou a realizar perguntas do tipo: “De onde viemos?” “Como se formaram as galáxias?”, “Como universo foi criado”, “Seria o universo finito? “Como ele surgiu? O que é o *Big bang*? “O universo existirá sempre?” Tais questionamentos, segundo Gleiser (2000), fazem parte da busca pelo conhecimento que motiva o processo de descoberta científica no campo das ciências celestes.

Essas questões também estão presentes no imaginário de grande parte dos estudantes do Ensino Básico, que tendo a sua disposição diversos mecanismos que lhes dão acesso a um grande fluxo de informações, acabam, frequentemente, esbarrando em temas como buracos negros, *big bang*, ondas gravitacionais, viagem espaciais, chuvas de meteoros, entre outros. Estes temas são parte do corpo de conhecimentos da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica. Como consequência acabam levando essas discussões para aulas de Física.

Tendo como base as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002), é claro e indiscutível que a Cosmologia, a Astronomia e a Astrofísica fazem parte dos temas estruturadores do ensino da Física, e seu enfoque sobre os enigmas da vida e do Universo tornam-se questões indispensáveis na sala de aula com seu aspecto movedor de debates e promotor da curiosidade. Também podemos destacar o importante papel destes temas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde dispõe como habilidade específica para o Ensino Médio “Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente” (BRASIL, 2018, p. 543).

Em estudos internacionais como o ROSE (*The Relevance of Science Education*) temas relacionados à Cosmologia e áreas afins estão entre os dez temas que mais atraem a atenção dos jovens em idade escolar (FRÓES, 2014). Em contrapartida os resultados obtidos na aplicação dos mesmos testes em escolas brasileiras trouxeram dados que nos leva a acreditar que pouco ou nenhum conhecimento dessa natureza é discutido em sala de aula, mesmos estes estando previstos tanto nos documentos oficiais que regem a educação brasileira quanto nas pesquisas no campo do ensino de Física (BRASIL, 2002; FRÓES, 2014; ROSA et al, 2012; MOREIRA, 2000).

A ausência desses temas na educação básica segundo Fontanella et al (2016) decorre, principalmente, em consequência de dois fatores: o primeiro é a falta de professores efetivamente formados em física e o segundo é a carência de disciplinas nos cursos de graduação em Licenciatura Física que façam com que esses profissionais se sintam devidamente preparados para promoverem tais discussões. No entanto, quando se dispõem em abordar tais temas, a abordagem resultante é realizada de forma superficial e essencialmente tradicional. Embora o estudo realizado por Fontanella et al (2016) esteja limitado unicamente a discussões no campo da Astronomia, acreditamos que processo semelhante pode também está ocorrendo com a as demais ciências celestes Astrofísica e a Cosmologia.

Nesta perspectiva, através deste trabalho buscaremos identificar os fatores que, na perspectiva de quatro professores de física do município de Cajazeiras-PB, dificultam e até mesmo impedem a abordagem de temas relacionados a Cosmologia e ciências afins no Ensino Médio. Entender como esses desafios estão estruturados no cotidiano desses professores pode ser um dos primeiros passos para sua superação.

Neste sentido, nosso trabalho encontra-se organizado em cinco capítulos. Além da introdução. No capítulo 2 trazemos uma *breve* retrospectiva histórica das políticas de formação de professores de ciências/física, destacando algumas características destas políticas ao longo de alguns episódios da História do Brasil. No capítulo 3 fazemos uma pequena descrição dos antecedentes históricos que influenciaram o surgimento das Astronomia, Astrofísica e Cosmologia, como também fazemos uma revisão de bibliografias que justificam a presença destes temas nas aulas de Física. No capítulo 4 apresentamos os percursos metodológicos da pesquisa. No capítulo 5 discorremos sobre a análise e discursão dos dados e, por fim, no Capítulo 6 apresentaremos nossas considerações finais.

Esperamos que este trabalho auxilie no conhecimento de alguns dos desafios que os professores enfrentam cotidianamente em sua profissão e que isto futuramente possibilite a construção de medidas que venham, de certa forma, ajudar na superação destes obstáculos e nos levar também a repensar sobre algumas das severas críticas impostas a esses profissionais.

2. UM BREVE PERCURSO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA NO BRASIL

Falar sobre o desenvolvimento histórico da profissão docente no Brasil é difícil porque ele cobre um longo período de tempo e certamente a produção de um texto desta natureza pode deixar de lado muitos detalhes importantes, algo que poderá ocorrer ao longo deste texto. Neste capítulo destacaremos alguns pontos, que na nossa concepção, são pertinentes a este trabalho. Sendo assim, nesta sessão será dada uma atenção especial os acontecimentos envolvendo as primeiras ações docentes, desde o Brasil colônia até a consolidação da profissão docente, em física, nos moldes atuais.

A história da educação brasileira segundo Bello (2001) evolui em rupturas, continuidades e descontinuidades. Segundo ele, a primeira grande ruptura ocorreu com a chegada dos Jesuítas na então Ilha de Vera Cruz no final do século XVII. Neste contexto, as ações docentes estavam voltadas diretamente para a catequização cristã dos índios nativos, e os padres Jesuítas eram os professores e responsáveis pela alfabetização e preparação dos nativos para leitura, escrita e recitação das escrituras sagradas da doutrina cristã. Neste período, os ensinamentos estavam totalmente fechados ao ensinamento das ciências experimentais (ALMEIDA JÚNIOR, 1979).

Segundo Bello (2001, p. 1) “Quando os jesuítas chegaram por aqui eles não trouxeram somente a moral, os costumes e a religiosidade europeia; trouxeram também os métodos pedagógicos”. A educação na colônia ficou a cargo dos Jesuítas por mais de 200 anos, mas devido acusações de apoio a rebeliões contra a coroa portuguesa, os jesuítas foram expulsos pelo Marques de pombal marcando o início de uma era marcada por desigualdades, exclusividade, seleção natural e distinção de racial dificultando o acesso à educação (ALMEIDA JÚNIOR, 1979).

Durante o período pombalino de (1760- 1808), embora houvesse tentativas pontuais para o desenvolvimento das ciências observacionais, como a Astronomia, por exemplo, ainda era priorizado o ensino dos conteúdos das ciências humanas (BELLO, 2001; ALMEIDA JÚNIOR, 1979). Neste contexto, a profissão docente não era uma das preocupações das autoridades, segundo (BELLO, 2001, p. 4)

Os professores geralmente não tinham preparação para a função [...] Eram nomeados por indicação ou sob concordância de bispos e se tornavam "proprietários" vitalícios de suas aulas régias. (BELLO, 2001, p. 4).

A chegada da corte real portuguesa no Brasil, fugindo das perseguições da expansão francesa, trouxe algumas mudanças para colônia. Buscando atender as necessidades da família Real:

São criados estabelecimentos militares (Academia Militar e Academia da Marinha) e cursos de Medicina, Cirurgia e Matemática para suprir a demanda do Estado. Além destes, outros cursos, como os de Filosofia, Teologia, Desenho, História, Música, Arquitetura, surgem para a formação de profissionais para a produção de bens simbólicos para as classes dominantes. (ARAÚJO; VIANNA, 2008, P.3).

Mas, apesar de tudo isso, a educação, e sobretudo a formação de professores, ainda não era uma das maiores preocupações. Segundo Saviani (2009) a necessidade de preparação formativa de professores surge apenas após a independência do Brasil com a publicação da primeira Constituição Brasileira onde se vê uma tentativa de instrução popular. Segundo o autor, a história das ações formativas de professores pode ser dividida em 6 períodos:

1. Ensaio intermitentes de formação de professores (1827-1890) – esse período se iniciou com o dispositivo da Lei das Escolas de Primeiras Letras, que obriga os professores a se instruir no método do ensino mútuo, às suas próprias expensas; estende-se até 1890, quando prevaleceu o modelo das Escolas Normais.
2. Estabelecimento e expansão do padrão das escolas normais (1890-1932), cujo marco inicial foi a reforma paulista da escola normal, tendo como anexo a escola-modelo.
3. Organização dos Institutos de Educação (1932-1939), cujos marcos foram as reformas de Anísio Teixeira no Distrito Federal, em 1932, e de Fernando de Azevedo em São Paulo, em 1933.
4. Organização e implantação dos Cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação do modelo das escolas normais (1939-1971).
5. Substituição da escola normal pela habilitação específica de Magistério (1971-1996).
6. Advento dos institutos superiores de educação, escolas normais superiores e o novo perfil do curso de Pedagogia (1996-2006). (SAVIANI, 2009, p.146-147).

Um dos pontos decisivos para o início história da formação de profissionais em Física ocorreu durante a reforma paulista da escola normal (1890-1932 (SAVIANI 2009). Segundo (ARAUJO; VIANNA, 2010) foi durante os anos 1930 com a criação da Faculdade de Letras, Educação e Ciências, depois denominada de Faculdade Nacional de Filosofia, que se passou a ter uma legislação sobre a formação de candidatos ao magistério secundário de Física e de outras disciplinas. Neste contexto, o profissional fazia o curso de bacharelado em Física durante três anos e após isso, durante um ano, uma formação diádica que o habilitava a ser licenciado em física.

No período posterior a 1945, o Brasil estava vivenciando o início de sua industrialização e, neste contexto, o ensino de ciências passa a atender as necessidades de formação de profissionais com conhecimentos na área tecnológica (ROSA; ROSA, 2012). Isso trouxe como consequência uma grande busca pelo ensino secundário, em contraste com a falta de professores o que fez com que fossem adotadas medidas para que o público fosse atendido, e dentre elas, a oferta de cursos reduzidos para a formação de professores. O grande número de diplomados crescendo de forma desproporcional a vaga de empregos da origem a uma crise e desvalorização da profissão docente durante (1945 a 1964) (ARAUJO; VIANNA, 2010).

No regime militar (1964-1985) o ensino das ciências físicas passou a se integrar ao ensino profissionalizante, criando assim uma formação no ensino secundário voltada principalmente para a formação profissional.

A obrigatoriedade de o ensino ser preparatório para o trabalho, independentemente do nível socioeconômico dos alunos, tinha como objetivo reduzir o acesso desses alunos ao ensino superior, encaminhando-os para o mercado de trabalho mais rapidamente, consolidando, assim, na prática, a visão americana da educação, como fonte para o progresso econômico do país. (ROSA; ROSA, 2012, p. 4)

No regime militar, houve uma desvalorização da profissão docente como um todo, com rebaixamento das condições de formação acadêmica, acompanhada de arrochos salariais e opressão (FERREIRA JUNIOR; BITTAR, 2006). Durante o regime militar prevaleceu a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN ou LDB) 4024/61 que foi criada em 1961 e no ano de 1971 a LDB trouxe a nossa realidade as Licenciaturas de curta duração que passaram de 1200 horas a 1500 horas (ARAUJO; VIANNA, 2010),

Essa lei prevaleceu até o fim do regime militar e foi substituída em 1996 pela atual Lei de Diretrizes e Bases – Lei nº 9.394. A razão da substituição foi porque ela não atendia mais a realidade brasileira. A então nova LDB, elaborada sob influências das teorias de aprendizagem, passa a direcionar o cenário educacional brasileiro (ROSA; ROSA, 2012), e desde o ano de sua elaboração vem passando por alterações devido as mudanças na sociedade brasileira.

Na LDB 9.394/96 é disposto as exigências formativas necessárias para desempenhar a formação docente, no art. 62

Art. 62 A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (BRASIL, 1996).

Além da LDB, através do Parecer CNE/CES nº 1.304/2001 (BRASIL, 2001a), foram criadas as Diretrizes Nacionais Curriculares específicas para os Cursos de Licenciatura em Física, estes documentos orientam a organização estrutural dos cursos de licenciatura em Física oferecidos pelas instituições de ensino superior.

2.1. Diretrizes Curriculares do Curso de Licenciatura em Física

As DCNF para os cursos de Licenciatura em Física foram publicadas no ano de 2001 (BRASIL, 2001a) com o objetivo de nortear as instituições de ensino em relação a organização e ofertas destes cursos. Neste documento, estão presentes informações relacionadas ao perfil dos formandos, competência e habilidades, estrutura dos cursos e conteúdos curriculares.

Devido aos objetivos específicos da pesquisa daremos destaque a questão da estrutura curricular prevista para a formação do Físico educador:

Físico Educador: Dedicar-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação. (BRASIL, 2001a, p.3).

De acordo com essas Diretrizes Curriculares o curso de Licenciatura em Física deve ser composto por um Núcleo comum e um módulo sequencial especializado. No núcleo comum está prevista a oferta de componentes curriculares que abordam os conceitos específicos de física e no módulo sequencial as disciplinas da área pedagógica. A duração mínima estabelecida deve ser de 2800 horas, distribuídas em 400 horas de prática de ensino, 400 horas de estágio supervisionado, 1800 horas para os conteúdos curriculares e atividades acadêmico-científico-culturais em sala de aula e 200 horas para outras formas de atividades acadêmico científico-culturais (BRASIL, 2001b, p. 16).

Com relação aos conteúdos que devem estar presentes no currículo, o documento dispõe que sejam abordados tópicos da chamada Física Clássica apresentando os conteúdos de Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Física Ondulatória e Óptica, além destes, também estão previstas a discursão de Física Moderna e Contemporânea (conhecimentos desenvolvidos a partir do início do Séc. XX) (BRASIL, 2001a). Podemos notar que desde 2001 já se vê uma preocupação em relação ao contato dos professores com os temas da FMC afim de prepara-los para futuras discussões destas temáticas na Educação Básica.

No final do ano de 2019, o Ministério da Educação e o Conselho Nacional de Educação homologou a resolução CNE/CP nº 2 que impôs algumas mudanças na política de formação de professores. Neste documento é definido as DCN para a formação inicial de professores e apoiados no pensamento de instituir uma Base Nacional Comum para a Formação Professores para a Educação Básica (BNC-Formação), as quais defendem a ideia do ensino por competências (BRASIL, 2019).

Esta resolução está organizada em trinta artigos e nove capítulos, e nela, a formação inicial dos professores passa a ser organizada a partir de três dimensões. São elas: I - conhecimento profissional; II - prática profissional; III - engajamento profissional, estando em cada uma delas associadas a uma determinada competência. Quanto a carga horária, ela passa de 2800 horas para 3200 horas, das quais 800 horas são destinadas a dimensão I, 1600 horas para a dimensão II e 400 horas para a dimensão III (BRASIL, 2019; GONÇALVES et al., 2020).

Em resumo, na história da educação Brasil nós tivemos basicamente três Diretrizes Curriculares Nacionais gerais para formação: A primeira DCN data de 2002, a segunda de 2015 e, a última foi publicada em 20 de dezembro de 2019. Embora a resolução CNE/CP n.2/2019, tenha sido muito criticada, principalmente pela a falta de discursões dos seus conteúdos, é ela que está em vigência no momento atual no nosso país.

Neste capítulo, apresentamos uma breve contextualização histórica sobre como era e como está a política de formação de professores brasileiros. Buscamos mostrar que a educação, e sobretudo as políticas de formação de professores, evolui conforme afirma (BELLO, 2001) através de rupturas; estas rupturas estão diretamente relacionadas com as mudanças que nossa sociedade enfrenta.

Atualmente, devido a essas transformações, o ensino da Física, tanto na educação básica quanto nos cursos de formação de professores, busca atender a exigências de uma educação que visa ser necessariamente contextualizada, problematizadora e interdisciplinar; que entre seus princípios, dedica-se a oferecer condições necessárias para formação de um sujeito crítico e reflexivo (BRASIL, 2002).

Nessa perspectiva, embasado nas literaturas resultantes das pesquisas campo de ensino de Física, acreditamos que discussões em sala de aula de tópicos da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia dão suporte para que essas novas tendências sejam alcançadas (MOREIRA, 2000; ROSA et al, 2012).

3. O CÉU E A CURIOSIDADE HUMANA

A curiosidade é uma característica que está presente em diversos seres vivos e, ao longo da história da humanidade, ela tem sido o principal combustível que impulsionou, e vem impulsionando, o surgimento de muitas das grandes descobertas que mudaram a vida das pessoas e suas relações com o mundo a sua volta. É muito provável que as primeiras inquietações humanas estejam diretamente ligadas aos eventos que observavam nós céus, como por exemplo, as fases da lua, os eclipses, chuvas de meteoros, entre outros.

E com o passar do tempo, além desses eventos, a humanidade também passou a dedicar uma atenção especial para explicação da origem das coisas, das plantas dos animais, dos planetas e estrelas e do próprio Universo (STEINER, 2006). A partir de então, passaram a realizar os questionamentos “*De onde veio este mundo?*” “*De onde viemos?*” “*O que existe fora da Terra?*” “*Será que o mundo um dia vai acabar?*” Tais questionamentos segundo Gleiser (2000, p. 5) fazem parte da busca pelo conhecimento que motiva o processo de descoberta científica no campo das ciências celestes.

Ao longo da história, em todos os tempos e em todas as civilizações foram desenvolvidas respostas para estas questões. Inicialmente, as concepções tanto sobre os fenômenos envolvendo objetos do espaço, quanto as explicações sobre a origem do universo estavam diretamente associadas a mitologia e a religião, na qual um ou vários seres mágicos e poderosos deram origem a tudo que existe, tal como conhecemos. Durante vários séculos, os conhecimentos construídos sobre o universo estavam associados diretamente à ação das divindades e isso só começou a mudar, aos poucos, com surgimento da Filosofia que deu a ciências a possibilidade de seguir um caminho independente da mitologia e da religião (MARTINS, 2012).

3.1. As ciências celestes e o estudo do universo: Astronomia e Astrofísica

A observação dos fenômenos celestes possibilitou aos povos pré-históricos terem uma convivência melhor com o mundo a sua volta. Segundo (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017 p. 1) os astros eram estudados com objetivos práticos, tais como a medição da passagem do tempo, construção de calendários para a previsão da melhor época para o plantio a colheita e para locomoção nas navegações. Os primeiros registros astronômicos datam-se de aproximadamente 3.000a. C. e são atribuídos aos povos chineses, babilônios, assírios e egípcios.

Sob influência dos conhecimentos desenvolvidos em outras culturas, os gregos deram grandes contribuições para a Astronomia em níveis segundo (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017, p. 1) “só ultrapassados no século XVI”. Neste contexto, a astronomia passa a ganhar mais aspecto científico em decorrência do desenvolvimento da matemática e da física. Os gregos antigos, mesmo com praticamente nenhum instrumento de medição obtiveram dados avançados diante de suas condições que os ajudaram na construção de suas teorias com riquezas de detalhes (ITOKAZU, 2009).

Dentre os episódios históricos que ocorrem neste período, destacaremos o episódio envolvendo a disputa entre os modelos cosmológicos geocêntrico e heliocêntrico da Terra. Fizemos essa escolha porque ela marca a transição da Astronomia Clássica para Astrofísica. O modelo geocêntrico apoiava a ideia de que a Terra estava parada no centro do Universo com os demais corpos, e até mesmo Sol, girando ao seu redor. Entre os principais defensores deste modelo estavam Aristóteles (384-322 a.C.) e Claudius Ptolomeu (78-161 d.C.). Já o modelo heliocêntrico, defendia a ideia de que o Sol estava no centro do sistema solar e que os planetas giram em torno dele, foi proposto inicialmente por Aristarco de Samos (310-230 a.C.) e futuramente resgatado pelo astrônomo e matemático polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) (MARTINS NETO; SOARES, 2019; PORTO; PORTO, 2009).

O modelo geocêntrico foi aceito por aproximadamente durante 14 séculos e isso ocorreu, segundo Porto e Porto (2009), em razão de suas ideias irem de encontro aos ideais das escrituras cristãs. Segundo Itokazu (2009, p. 44) “A astronomia copernicana demorou para ser aceita, em parte porque entrava em conflito com alguns trechos das Escrituras, mas sobretudo porque era incompatível com a física da época”. Devido ao modelo heliocêntrico apresentar concordâncias com a observação dos astros de uma forma mais simples, ele passou a ser mais bem visto pelos astrônomos da época. Neste grupo estava Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642) e Isaac Newton (1642-1727).

Johannes Kepler (1571-1630) passou muitos anos de sua vida tentando entender o movimento dos astros e por volta do século XVII chegou na base teórica das três leis que levam o seu nome – As leis de Kepler, e tudo isso foi feito através de observações olho nu (COELHO, 2011; MARTINS NETO; SOARES, 2019). Um dos primeiros astrônomos a utilizar um instrumento artificial para ampliar a visão foi Galileu Galilei (1564-1642), além dos experimentos envolvendo a queda dos corpos, ele foi capaz de observar o planeta Júpiter com suas quatro luas, os anéis de Saturno, estrelas distantes e até as crateras da nossa lua, a Selene (COELHO, 2011).

Apoiado em todo o conhecimento desenvolvido pelos astrônomos anteriores coube a Sr. Isaac Newton (1642-1727) a construção de uma explicação para uma questão que ainda intrigava os astrônomos – Qual o agente responsável por manter os planetas e demais corpos celestes em movimento? A resposta para essa questão foi publicada no seu livro *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (Princípios Matemáticos da Filosofia Natural). Neste trabalho, Newton publicou as Leis da Dinâmica e através dela descreveu que é uma força, chamada força de atração gravitacional, que mantém os objetos em órbita, sendo ela diretamente proporcional ao produto das massas (quantidade matéria) e inversamente proporcional ao quadrado da distância

$$|F| = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

Essa teoria foi capaz de explicar as razões que levavam os planetas orbitarem o Sol, conseguindo harmonizar bem os resultados teóricos com as observações. A aplicação de um modelo físico para explicação dos movimentos dos astros marca o surgimento da Astronomia nova, a Astrofísica, que estuda os eventos celestes a partir de ideias físicas de causalidade (COELHO, 2011; MARTINS NETO; SOARES, 2019; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017).

Por muitos séculos a gravidade foi descrita de acordo com os princípios Newtonianos, mas o surgimento da Física Moderna trouxe mudanças no campo teórico da física modificando as noções de espaço e tempo.

3.2. As ciências celestes e o estudo do universo: A Cosmologia.

A maioria dos físicos final do século XIX imaginavam que todas leis da física já haviam sido formuladas. Nesse contexto, as Leis da Mecânica, da Gravitação e da Termodinâmica, e as equações de Maxwell da Eletricidade e do Magnetismo aparentemente eram suficientes para descrever grande parte dos fenômenos observados na natureza (DOMINGUINI, 2012; TIPLER, 2001). No entanto, a partir do início do século XX, o surgimento da Física Moderna fez esse cenário começar a mudar.

A Chamada Física Moderna surge com objetivo de esclarecer fenômenos que eram inexplicáveis do ponto de vista da Física Clássica:

A revolução desencadeada pela física moderna atingiu, por exemplo, as concepções de espaço, tempo, massa e energia, o entendimento quanto a

estrutura do átomo e a compreensão sobre a própria origem e evolução do Universo. (MACHADO; NARDI, 2006, p.474).

E é neste contexto que surge uma nova ciência dedicada a estudar o universo, a Cosmologia. A Cosmologia começou a se firmar, enquanto ciência, apenas a partir do início do século XX, em consequência das mudanças advindas tanto no aspecto teórico da Física, relacionada ao surgimento da Física Moderna, e dos aprimoramentos nas técnicas de observação, coleta e análise dos dados cosmológicos (RYDEN, 2017).

Sob o ponto de vista teórico, o surgimento da Teoria da Relatividade Geral (TRG) de Albert Einstein (1879-1955) em 1915 passa a sugerir modificações na Teoria da Gravitação de Isaac Newton “Einstein vê na cosmologia a oportunidade da aplicação de sua teoria da gravitação a uma totalidade que parecia ser inobservável” (NOVELLO, 2006, p.37). Cabe ressaltar que dentre as diferentes forças que atuam no universo para construir um modelo cosmológico, a força gravitacional é a mais adequada pelo seu caráter universal, pois tudo que existe e tem massa sente a força gravitacional (RYDEN, 2017; SOUSA, 2004).

A aplicação da TRG à cosmologia deu sentido a sua existência, e através dela a cosmologia começou a ganhar o status de ciência, passando a se basear nos Modelos Cosmológicos que buscam caracterizar a geometria, a evolução e a distribuição de matéria no Universo (WAGA, 2005). Ao longo do século XX muito desses modelos surgiram e muitas descrições acerca da geometria e da distribuição de massa do universo foram construídas.

O primeiro modelo formal do Universo foi proposto por Albert Einstein. Nele, o universo assume uma forma estática com distribuição uniforme de matéria por todo espaço. Entretanto, esse modelo apresentava certos problemas matemáticos e exigia que universo fosse vazio para garantir estabilidade (MARTINS, 2012).

Por outro lado, contemporaneamente, Alexander Friedmann (1888 - 1925) e Georges Lemaître (1894 - 1966) encontram soluções que mostrava possibilidade de um universo em expansão. Eles estudaram as equações da TRG de forma independente e sem conhecimento do modelo de Einstein. Este novo modelo, foi batizado de Modelo do *Big Bang* por Lemaître e previa que o universo se formou a partir de um ponto muito quente e denso que explodiu violentamente. Tal modelo veio a ser reforçado experimentalmente, pela primeira vez, em 1928, através das medições de distâncias de galáxias realizadas por Edwin Hubble (1889 - 1953), onde foi observado indícios que evidenciavam o afastamento das galáxias mais distantes (FRÓES, 2014).

Na década de 1940, o modelo do *Big Bang* veio a ser incrementado por George Gamow (1904-1968). Buscando entender o processo de formação dos elementos primordiais, Gamow adotou as ideias do modelo expansionista, admitindo que deveria existir algum registro do momento em que o Universo estivesse em seu estado mais denso. Tal registro, a Radiação Cósmica de Fundo, veio a ser encontrado acidentalmente em 1964 por dois engenheiros, Arno Allan Penzias (1933-1954) e Robert Woodrow Wilson, hoje com 85 anos. Esta descoberta veio a fortalecer o Modelo Expansionista e a ideia do *Big Bang* passou a constituir o chamado Modelo Cosmológico Padrão – MCP, determinando que o universo se expandiu desde um estado altamente denso e com temperatura bastante elevada para o estado atual (FRÓES, 2014; MARTINS, 2012).

Somente com a descoberta da Radiação Cósmica de Fundo que, de fato, a Cosmologia passou a ser consolidada como ciência. Uma das pessoas que contribuíram para este fato foi James Peebles (atualmente com 86 anos), e por isto, foi um dos ganhadores do mais recente Prêmio Nobel de Física de 2019. A partir daí, a cosmologia vem se baseando em observações que, gradativamente, ao longo dos anos tornaram-se cada vez mais refinadas, possibilitando a elaboração de sofisticados modelos teóricos e atualmente um dos maiores mistérios que a cosmologia tenta explicar é o processo de expansão acelerada do universo, observada em 1998, a partir dos fenômenos de explosões de estrelas, conhecidas como supernovas (FAGUNDES, 2002; RYDEN, 2017).

3.3. Astronomia, Astrofísica e Cosmologia no Ensino médio: o que dizem as pesquisas

Atualmente vivemos em um contexto de alto desenvolvimento tecnológico onde o fluxo de informações circula livremente em todas as esferas sociais. Através de canais, como revistas, jornais, telejornais e até filmes de ficção científica, por exemplo, estudantes da Educação Básica entram em contato com temas como *Buracos Negros*, *Big Bang*, *Ondas Gravitacionais*, *viagem no tempo*, movimentos dos objetos astronômicos e, após isso, trazem discussões sobre esses assuntos para as aulas de física buscando entender os princípios associados a cada fenômeno (OLIVEIRA et al. 2007). Tais temas, dentro da física, são abordados pela Astronomia e Cosmologia.

A Astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes (como estrelas, planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias), através dela, podemos compreender os fenômenos como a duração dos dias, a mudança das estações do ano, os fenômenos dos mares. A Astronomia é considerada como umas das primeiras ciências, surgida a partir da necessidade

humana da medição e previsão das mudanças climáticas para a manutenção das atividades agrícolas (SANTOS et al. 2014; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017). A astrofísica, por sua vez, surge como ramo da Astronomia, ela está dedicada ao estudo dos astros por intermédio de um algum conceito físico.

A Cosmologia, por outro lado, se dedica a estudar a composição, a geometria e toda a dinâmica da evolução do Universo. A Cosmologia começou efetivamente a se desenvolver a partir do início do século XX e seu desdobramento somente tornou-se possível graças as mudanças advindas tanto no aspecto teórico da Física, sobretudo com o surgimento da Física Moderna, quanto dos aprimoramentos nas técnicas de observação, coleta e análise dos dados cosmológicos. Antes disso, toda concepção relacionada ao Universo estava diretamente associada a mitologia mística e filosófica (MARTINS, 2012; RYDEN, 2017).

A Astronomia, a Astrofísica e sobretudo a Cosmologia são ciências que atraem a atenção de muitas pessoas pelo fato delas lidar com os mistérios que humanidade vem muito tempo tentando desvendar. O projeto internacional que buscou analisar o interesse dos/as jovens em relação diversos temas da ciência ROSE (*The Relevance of Science Education*) apresentou resultados interessantes. Segundo Fróes (2014, p. 3504-2) a maioria dos/as estudantes finlandeses, noruegueses e ingleses consideraram temas relacionados a Astronomia, Astrofísica e Cosmologia dentre os mais interessantes no campo científico.

O mesmo projeto foi aplicado em turmas do primeiro ano do ensino médio no Brasil, em dois períodos. No ano de 2008, a pesquisa foi realizada com alunos de São Caetano do Sul\SP (TOLENTINO NETO, 2008) e em 2013 o teste foi realizado com estudantes de todos os estados brasileiros (GOUW, 2013). Nos dois levantamentos, temas relacionados a buracos negros supernovas e outros objetos do espaço apareceram somente entre os dez temas preferidos pelos meninos. Esse baixo resultado, segundo (FRÓES, 2014), pode ser indício da falta de informação dos/as alunos/as em virtude da pouca discussão de questões dessa natureza em sala de aula.

Uma pesquisa semelhante ao teste ROSE, foi realizada em três escolas no município de Cajazeiras-PB por Silva e Duarte (2019). No levantamento, os autores buscaram identificar a partir das concepções dos alunos dos três níveis do Ensino Médio a viabilidade e interesse em temas associados a Cosmologia em sala de aula. Como resultado encontraram que dos três níveis de ensino apenas 17% afirmaram conhecerem cosmologia e 90% do público alegaram nunca terem estudado em sala de aula temas relacionados a essa ciência. Isso reforça a hipótese do déficit nas discussões em temas relacionados a cosmologia.

Em meio a esses dados surge a questão: Por que estudar Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em sala de aula? Uma das principais respostas pode ser encontrada nos complementos dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Física (PCNEM). Esse documento surgiu com objetivo de propor orientações aos professores de física afim de que eles sejam capazes desenvolver nos estudantes uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade (BRASIL, 2002, p. 59).

As ciências celestes nos PCNEM fazem parte do tema estruturador Universo, Terra e Vida. Segundo esse documento, torna-se importante a discussão de temas relacionados a Astronomia, Astrofísica e Cosmologia na educação básica, sobretudo nas aulas de física, para que no final da educação básica o/a estudante tenha uma formação mais geral sendo capaz de refletir de forma crítica sobre “sua presença e seu “lugar” na história do Universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência” (BRASIL, 2002, P.70).

Outra possível resposta também pode ser encontrada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este documento foi recentemente publicado pelo Ministério da Educação com o objetivo padronizar, “as aprendizagens essenciais” que estudantes do nosso país devem desenvolver durante sua vivência na Educação Básica. A uniformização sugerida pela BNCC é vista como uma maneira eficaz para o processo de construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018, p.7).

Nesse documento, o corpo de conhecimento da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica é destacado na segunda competência, dentro da Área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nela é estabelecido que os/as estudantes devem construir, utilizar e realizar previsões sobre a dinâmica evolutiva da Vida, da Terra e do Cosmos (BRASIL, 2018, p.542).

Dentro da competência específica 2, a presença da Cosmologia e da Astronomia no currículo do Ensino médio é reforçada pelas habilidades: “Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais” (BRASIL, 2018, p.543), bem como “Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo” (BRASIL, 2018, p.543). Essas afirmações mais uma vez fortificam a necessidade da abordagem do conjunto de conhecimento dessas ciências em turmas do Ensino Médio.

Durante o ensino médio, a maior parte dos estudantes encontram-se com idades entre 15 e 18 anos. Nessa faixa etária, as estruturas cognitivas do pensamento estão no nível mais

elevado do desenvolvimento (RODRIGUES; MELCHIOR, 2014), o que vem a facilitar a compreensão de teorias que requerem um nível mais alto de abstração. Nessa fase também é comum o surgimento das especulações sobre os enigmas da vida e do próprio universo conforme (BRASIL, 2002, p. 78):

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem -se na escala de tempo do universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do universo ou o mundo fascinante das estrelas, e as condições para a existência da vida, como a entendemos no planeta Terra. (BRASIL, 2002, p. 78).

Outro aspecto interessante que corrobora a abordagem de temas próprios da Cosmologia é a sua contribuição para fuga de metodologias com viés tipicamente tradicionais, nas quais o ensino da Física encontra-se pautado na memorização de definições, enunciados e leis, sínteses e resumos. Segundo Skolimoski (2014), o tema Cosmologia favorece o desenvolvimento de uma educação problematizadora:

Uma vez que ela é parte importante do desenvolvimento histórico da ciência, e permite responder as perguntas fundamentais da humanidade: Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? Sendo assim, esse tema pode possibilitar de diversas formas, o diálogo entre educador e educandos[...] uma vez que todos temos cosmologias, que respondem a essas perguntas fundamentais, sejam elas científicas ou religiosas, e o diálogo entre essas visões de mundo favorecem uma educação problematizadora. (SKOLIMOSKI, 2014, p.29-30).

Na mesma perspectiva, as discussões de temas Astronomia e Astrofísica segundo Santos et al. (2014, p.3):

[...]estimula ativamente a curiosidade, esta gera indagações, busca soluções, auxilia na compreensão e reflexão dos fenômenos astronômicos ocorridos no

cotidiano, bem como a interferência que esses fenômenos exercem em nossa vida e por fim, aguça a curiosidade dos alunos. (SANTOS et al., 2014, p. 3).

Existem, no âmbito das pesquisas em ensino de física, uma grande quantidade de publicações que defendem e até estabelecem orientações para inserção de temas relacionados a Astronomia, Astrofísica e Cosmologia na educação básica. Podemos citar por exemplo os trabalhos Aguiar e Hosoume (2018), Cardoso (2017), Skolimoski (2014) e Silva e Duarte (2019). Quanto ao tipo de abordagem, algumas publicações definem a inserção dessa temática como parte das discussões no âmbito da Física Moderna e Contemporânea, e outros no aspecto da História e Filosofia da Ciência (HFC) que atua na construção da visão da ciência como construção humana.

Podemos perceber que se por um lado há uma grande defesa da introdução desses temas próprios das ciências que se dedicam a estudar o universo no Ensino Médio (como vimos nos PCN+, na BNCC e na literatura das pesquisas em Ensino de Física), por outro lado, há um certo distanciamento entre as orientações e a prática educativa vivenciada pelos estudantes tanto em nível nacional como em nível local, como descrito em Fróes (2014), Gouw (2013), Silva e Duarte (2019) e Tolentino Neto (2008). Nessa perspectiva, torna-se interessante conhecer o ponto de vista dos professores sobre as razões que dificultam a adição desses temas nas aulas de física.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa científica é a realização de um estudo planejado que busca construir respostas para uma questão problema seguindo os passos rigorosos do método científico. As pesquisas científicas podem ser classificadas quanto a sua natureza, ponto de vista de seus objetivos, procedimentos técnicos e forma de abordagem. (PRODANOV; FREITAS, 2013; GIL, 2008).

4.1. Classificação da pesquisa

A natureza de nossa investigação é básica e o principal objetivo deste tipo de pesquisa é “gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.51).

Do ponto de vista de seus objetivos, nosso estudo se enquadra dentro do perfil de uma pesquisa exploratória. Segundo Gil (2008):

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores [...] habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas. (GIL, 2008, p. 27).

Quanto aos procedimentos técnicos que é justamente a forma pela qual obtemos os dados do nosso estudo podemos classificar nossa pesquisa como um estudo de caso:

O estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.60)

E por não utilizarmos dados estatísticos para a análise de dados nossa pesquisa pode ser classificada como qualitativa e como instrumento de coleta dos utilizamos entrevistas semiestruturadas (PRODANOV; FREITAS, 2013).

4.2. Quanto aos desdobramentos da pesquisa

Neste trabalho buscamos conhecer a perspectiva de professores de física do Ensino Médio, do município de Cajazeiras-PB, frente a viabilidade da abordagem de temas próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio.

Para atingir este objetivo na etapa inicial do trabalho, realizamos uma revisão bibliográfica da literatura do Ensino, no que se refere os aspectos gerais o ensino da física no Ensino Médio e das diretrizes educacionais para o ensino da física que validam a importância da abordagem da Astronomia, Astrofísica Cosmologia na educação básica. Nessa etapa também exploráramos as bibliografias e os materiais didáticos existentes que definem estratégias para abordagem desses temas em sala de aula.

Após esta etapa, construímos um roteiro com doze questões (**Apêndice A**) para realizarmos posteriormente uma entrevista. Como a entrevista foi guiada por um roteiro, ela pode ser classificada como padronizada ou estruturada:

A entrevista é a obtenção de informações de um entrevistado sobre determinado assunto ou problema. A entrevista padronizada ou estruturada: é quando o entrevistador segue roteiro preestabelecido. Ocorre a partir de um formulário elaborado com antecedência. Com a padronização, podemos comparar grupos de respostas [...]. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 106).

As entrevistas foram realizadas durante os meses de fevereiro e março de 2021, convidamos oito professores, mas participaram apenas quatro. Utilizamos três critérios para a escolha dos sujeitos da pesquisa. 1 – Estarem atuando em sala de aula, 2 – Terem formação completa ou estarem na fase final do curso de Licenciatura em Física e o 3 – Serem vinculados a 9ª Gerencial Regional de Educação, sediada no Município de Cajazeiras/PB. Nossa proposta inicial era aplicar a pesquisa a todos/as professores/as de física da rede estadual da 9ª Gerência, mas devido as medidas de restrição impostas pela pandemia da COVID-19 esta ação mostrou-se inviável, então nos limitamos a estes quatro docentes.

Através das entrevistas foi possível conhecer os aspectos pessoais e profissionais dos professores participantes e também identificar se esses profissionais, ao longo de sua formação escolar e/ou acadêmica, tiveram contato com temas da cosmologia ou áreas afins e, por fim, verificar as concepções deles frente a abordagem desses temas nas aulas de física do Ensino médio.

O contato com os professores para a coleta das respostas ocorreu pela mediação do *Google Meet*, um aplicativo do *Gsuite* que permite a realização e gravação de vídeo chamadas. É importante destacar que como esta pesquisa envolve a participação de seres humanos, ela foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, situado à Rua Sergio Moreira de Figueiredo S/N, CEP: 58.900-000, Bairro Casas Populares, Cajazeiras – PB e recebeu parecer favorável no dia 15 de setembro de 2020 (**Anexo B**).

Dessa forma, esta pesquisa segue as exigências éticas e científicas das Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), assegurando aos participantes sigilo e privacidade das informações que serão coletadas, firmando o compromisso de utilizar essas informações para fins científicos e acadêmicos.

Considerando que os sujeitos devem ter a escolha de participar ou não da pesquisa, assim como a desistência a qualquer momento, a eles foram encaminhado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (**Apêndice B**) que garantiu tal liberdade de escolha, bem como esclareceu o objetivo e a metodologia da pesquisa, assegurando também ressarcimento a possíveis danos decorrentes da mesma

4.3. Quanto as estratégias para análise das respostas

Uma das etapas mais importantes de uma pesquisa científica é o momento da análise e interpretação dos dados coletados. A análise e a interpretação visam fornecer respostas para o problema proposto e variam conforme as necessidades de cada pesquisa (GIL, 2008).

Para facilitar o mecanismo de análise, inicialmente transcrevemos os áudios das quatro entrevistas, (**Apêndice C**) e após isso, utilizamos o método de categorização de respostas, esse procedimento consiste no estabelecimento de categorias para organização das respostas em comum (GIL, 2008). Dessa forma, devido a entrevista ter sido mediada por um único roteiro aplicado a todos os entrevistados, nossa categorização se dará mediante as questões presentes no Roteiro. Nesse sentido, podemos dizer que nas categorias serão apresentados três aspectos: o primeiro está relacionado com a vivência profissional e identificação dos entrevistados com a docência em Física, o segundo está relacionado com as experiências que os participantes tiveram na educação básica e/ou na graduação com temas próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia e o terceiro relacionado às opiniões dos professores em relação a relevância (ou não) da discussão desses conteúdos nas aulas de física.

As respostas obtidas serão analisadas sob a luz da literatura pertinente. Confrontaremos os dados retirados das entrevistas com os resultados presentes nas pesquisas de ensino, sobretudo as que versam sobre a importância, as dificuldades e limitações do ensino de Cosmologia, Astronomia e Astrofísica tanto na educação básica quanto nos cursos de formação de professores.

Pelos princípios éticos de pesquisa será preservada a identidade dos participantes. Dessa forma, para identificar as respostas, denominaremos os participantes como **Professor A**, **Professor B**, **Professor C** e **Professor D**.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de agora apresentaremos os resultados e analisaremos as respostas obtidas durante a aplicação da pesquisa. Inicialmente, será feita a caracterização dos professores participantes, onde apresentaremos os aspectos relacionados a vivência profissional e identificação dos entrevistados com a docência em Física. No segundo tópico mostraremos as possíveis experiências dos professores, sobretudo na educação básica e na graduação, com temas próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia e no terceiro e último apresentaremos o posicionamento deles frente a discussão desses conteúdos nas aulas de física.

5.1. Caracterizando os participantes

Devido ao contexto atual de pandemia (COVID-19) em que vivemos, as entrevistas foram realizadas forma remota através de plataformas digitais entre os meses fevereiro e março de 2021. Participaram da entrevista quatro professores de física, do sexo masculino, que se enquadram três nos critérios estabelecidos para a escolha dos sujeitos.

Mais uma vez frisamos que, pelos princípios éticos de pesquisa, serão preservadas as identidades dos participantes. Dessa forma, para identificar as respostas, denominaremos os participantes como **Professor A**, **Professor B**, **Professor C** e **Professor D**.

Quadro 1. Síntese das informações profissionais e acadêmicas dos participantes

Professor	Idade	Tempo de atuação	Formação/ (IES)
A	25 anos	3 anos	Estudante de Física com 97% de integração curricular/(CFP/UFCG).
B	29 anos	6 anos	Estudante de Física com 90% de integração curricular/(CFP/UFCG).
C	27 anos	7 anos	Estudante de Física com 90% de integração curricular/(CFP/UFCG).
D	29 anos	8 anos	Licenciado em Física/ (FECLI/UECE).

Fonte: Próprio autor, 2021.

No quadro 1, estão apresentadas as informações relacionadas ao perfil profissional e acadêmico dos participantes. Nela, podemos perceber que dos quatro professores entrevistados apenas o Professor D possui o curso completo de Licenciatura em Física, em contrapartida os

professores A, B e C estão na última fase de conclusão dos seus cursos. Outro aspecto interessante é o fato dos professores B e C, em formação, terem uma experiência com a docência comparável a formação do Professor D que já possui o curso completo. Esse fenômeno é algo comum nos cursos de Física e é consequência direta da alta demanda e da pouca oferta de professores nesta área (NASCIMENTO, 2020).

Segundo Garcia, Batista e Silva (2018) cada vez menos jovens sonham em seguir na profissão docente, e isto pode ser uma consequência direta do baixo retorno financeiro e muitas vezes da desvalorização social do magistério. Diante disto, dentro da pesquisa também buscamos identificar os fatores e as possíveis influências que levaram os professores entrevistados a escolherem a carreira docente, especificamente na área de física. Consideramos este aspecto extremamente importante, dentro da caracterização dos professores, porque acreditamos que a afinidade pela profissão docente, assim como em todos os outros ofícios, é algo que irá influenciar diretamente na postura profissional de uma pessoa.

Sendo assim, pedimos a cada um para relatarem sobre os motivos os levaram a escolher a carreira docente, sobretudo, a carreira docente em Física. Como resposta obtemos:

Professor A: É... no Ensino Médio eu sempre me achei assim bom em matemática e isso foi [...] umas das coisas que levou a escolher este curso, mas inicialmente eu não queria o curso de física, eu queria ter ingressado do curso de engenharia civil ou elétrica, [...] mas depois que eu já estava cursando o curso de física [...] eu vi minha vocação mesmo na área em ser professor e em ser, principalmente, professor de física, é uma área em que eu me encontro e me sinto realizado em ter escolhido essa profissão pra mim.

Professor B: Eu desde jovem tive contato com a música, [...] depois dos meus doze anos eu comecei a estudar, acabei passando quinze anos fazendo isso, quase virando profissional, eu acabei por um bom tempo trabalhando como professor de música e eu vi que eu gostava de ensinar [...] Mas só que na escola, eu sempre gostei da área de exatas [...] fiz o Enem e passei na turma de Física. [...] Só que o que me fez ficar no curso mesmo, o que me prendeu e me fez é isso que eu quero da minha vida, foi no segundo período quando eu fui apresentado a disciplina História das Ciências da Natureza [...] que mudou meu pensamento da Física ser matemática com problemas mais elaborados que você tem que resolver aqueles problemas.

Professor C: É... foi mais, acho que um contexto histórico familiar, tenho dois primos formados em física professores do estado também. Meu irmão faz o curso de física também, [...] acho que... 50% da família e 50% de dois grandes professores que eu tive, um no ensino médio [...]

Professor D: A profissão, embora ela não seja uma das mais valorizadas, eu vejo como uma forma de você puder, além de melhorar, a sua situação socioeconômica, você tem a condição de melhorar a situação socioeconômica de várias pessoas, então, o que eu acho mais bacana da profissão é isso aí. O papel social do professor. Eu não fiz o vestibular de física, eu fiz vestibular de outra disciplina. Não gostava de física e acabei cursando um semestre pra fazer biologia, [...] e dentro do curso de física eu acabei ficando fascinado como o questionamento - De onde foi que a gente veio? Como foi que tudo começou? como foi que tudo surgiu? e pra onde a gente tá indo? é uma coisa assim bem filosófica, né? só que isso prende demais a nossa atenção e aguça o imaginário ao ponto que eu disse: Não vou ficar por aqui [risos discretos] e acabei cursando física [...]

A partir dos relatos dos quatro professores pudemos perceber, com exceção do Professor C, que nenhum deles inicialmente desejou seguir a carreira docente em física. Embora apresentassem uma relação amigável com a área das ciências exatas e da natureza, estes professores só encontram sua identificação com carreira docente na graduação. Diante disto, podemos considerar que a permanência dos docentes dentro dos seus cursos surge como consequência direta das diferentes relações estabelecidas dentro do ambiente acadêmico. Por exemplo, se observarmos o relato do Professor D perceberemos que foram justamente as chamadas “perguntas fundamentais”, parte do objeto de estudo da Cosmologia, que motivaram a permanência dele no curso de física.

Buscamos também saber como os professores avaliam o ambiente escolar onde eles trabalham. Tal questionamento visava identificar as visões dos professores em relação a qualidade dos recursos oferecidos pela instituição onde exercem suas atividades – a disponibilidade de laboratórios experimentais, materiais de apoio pedagógico e a estrutura física escolar. Conhecer estes aspectos é importante porque pode nos ajudar a entender a influência do ambiente para o desenvolvimento das ações didáticas, especificamente para o ensino de física.

Nesta ocasião, pedimos para que eles descrevessem de forma sucinta como avaliam as condições estruturais e didáticas oferecidas pela instituição onde trabalham. Como resposta obtemos:

Professor A: Minha escola é uma escola reformada, é uma escola nova ela é uma escola grande, tá bom, na questão das aulas de física, por enquanto a gente ainda não tem laboratório, [...] [de] materiais vindos de mim mesmo, produzidas por mim e pelos alunos, ou seja, materiais de baixo custo [...].

Professor B: [...] elas são bem interessantes por até no ambiente da escola ter um laboratório de ciências [...]. Então aí facilita muito porque tipo o ambiente próprio pra isso, materiais ficam expostos lá, fica mais fácil de você preparar a aula e apenas deslocar os alunos, [...] ter um ambiente próprio pra aquilo torna um pouco mais interessante.

Professor C: Na escola tem uma área bastante ampla, porém é pouco utilizada. A escola se tornou integral em 2020, [...] na minha opinião e se você perguntar aos demais docentes da escola também é uma escola que não tinha estrutura para virar integral [...] nós tivemos aula presencial em fevereiro [2020] lá e notamos um caos. Não tinha estrutura nem para suportar os alunos na sala. Questões de alimentação, na fila atrasava o lanche, o almoço atrasou algumas vezes também. Porém, é uma escola que tem o espaço razoável, fosse uma biblioteca, possui uma sala de informática, sala dos professores arejada, mas as salas de aulas dos alunos não são bem arejadas, [...], devido às chuvas teve algumas infiltrações e por isso não conseguimos matricular mais alunos por causa dessas salas. Laboratório de física química, não temos, temos o espaço, mas não temos materiais para fazer os experimentos [...].

Professor D: Então eu trabalho em uma escola padrão médio, então a estrutura, deve se esperar que a estrutura é muito boa. Na parte estrutura, em relação a sala, não tem muito do que reclamar, mas nessa parte de apoio pedagógico, por exemplo, eu trabalhei dois anos na escola sem ter livro didático. Então, isso já é um ponto negativo que a gente tem que tentar contornar isso aí utilizando as tecnologias que a gente tem, né? Usar esses PDFs no celular, no computador deles e tentar driblar isso aí com algumas

sequências que a gente cria pra aplicar pra eles e eles acabam ficando com aqueles materiais que acabam suprindo a carência de livros. Outra coisa também que deixa a desejar é a pouca quantidade de materiais de laboratório, isso aí também é bem escasso ainda. [...]

É pouco provável que realidade de todas as escolas da região de Cajazeiras/PB possa ser descrita pelos relatos dos quatro professores. Mesmo assim, podemos considerar que parte importante desta realidade pode ser representada a partir das palavras dos entrevistados. Somos capazes de perceber que os Professores A, B e D trabalham em Escolas Cidadãs Integrais e dão a entender que a instituição, onde desenvolvem seu ofício, oferece uma estrutura adequada para o ensino de física, embora ainda precisem melhorar nas questões laboratoriais em relação a aquisição de insumos para produção das atividades experimentais.

A partir do ano de 2015 o governo da Paraíba iniciou uma política que buscava transformar o ensino das escolas da rede estadual através da implantação do regime integral, criando assim as Escolas Cidadãs Integrais. Na reportagem do *Portal Correio*¹ é apresentada uma série de problemas resultantes desta medida. A principal delas, na nossa opinião, é apresentada no relato do Professor C. Segundo ele, a escola onde trabalha se viu obrigada a adotar o regime integral mesmo sem estrutura para isso, e como consequência dessa ação “*notamos um caos*” nas palavras dele. Essa realidade está presente em muitas escolas da nossa região e é algo que deve ser observado pelas políticas de educação.

5.2. Experiências dos professores com temas próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia

Na sessão anterior, buscamos apresentar ao leitor/a os sujeitos participantes da pesquisa e para isso mostramos alguns aspectos relacionados a experiência profissional, identificação com a carreira docente e também suas condições de trabalho. A partir de agora vamos adentrar na temática central de nossa pesquisa. Inicialmente, iremos apresentar as possíveis experiências que eles tiveram com os temas ligados a Astronomia, Astrofísica e Cosmologia no Ensino

¹ ENTENDA por que o ensino integral virou polêmica na paraíba. portal correio. João pessoa/pb 24/11/2017. disponível em: <https://portalcorreio.com.br/entenda-por-que-o-ensino-integral-viceu-polemica-na-paraiba/> . acesso em: 08/04/ 2010.

Médio e em seguida os prováveis contatos que surgiram (ou não) com a temática durante a formação acadêmica.

Primeiramente foi questionado aos professores se eles haviam estudado temas ligados a Cosmologia, Astronomia e/ou Astrofísica no Ensino Médio e, em caso afirmativo, se lembravam quais assuntos haviam sido discutidos na ocasião. Como resposta obtemos:

Professor A: Não, eu não tive nenhum contato com astronomia nem algo do tipo durante o Ensino Médio, isso porque o meu professor do Ensino Médio, ele era formado em Química, [...] e até mesmo conteúdos básicos da física geral não pude conhecer no Ensino Médio eu vim conhecer no Ensino Superior.

Professor B: se for pelo Ensino Médio, realmente na escola, como lhe disse eu não tive nenhum. Porque como os professores não eram da área eles não se sentiam à vontade pra dá certos conteúdos, [...], como é uma área bem interessante eu lia algumas coisas, por fora, mas não afundo né. Mas no ensino médio nunca tive contato não.

Professor C: Eu tive contato, [...]de forma geral. O professor abordou um pouco as questões das distâncias anos luz, falou um pouco da velocidade da luz [...] eu tive contato no primeiro ano, que foi só essa parte assim das unidades de medidas, falou um pouco das leis de Kepler quando falou das leis de Newton. Ele falou um pouco da parte de cosmologia também como é que influenciava, da constante gravitacional, como era medida eu me lembro vagamente que ele falou sobre isso, mas não teve muito aprofundamento.

Professor D: O contato com a Cosmologia, a Astronomia e a Astrofísica no ensino médio foram praticamente inexistentes, sabe? Foi um comentário breve ou outro sobre a Lei da Gravitação Universal e parou nisso aí [...], Não é uma coisa que você pega e ver que tem todo um contexto, toda uma construção histórica pra chegar ali, envolvida.

Podemos perceber que enquanto eram alunos da Educação Básica o contato dos professores com temas ligados a Cosmologia, a Astronomia e a Astrofísica foi praticamente nenhum. Segundo eles, a ausência destes temas é justificada pelo fato dos seus professores de física não serem efetivamente formados na área, o que os deixavam inseguros. Isso vai de

encontro com a realidade descrita por Fontanella et al. (2016). Segundo a autora, a falta de formação em física faz com que os profissionais se sintam despreparados/as para promoverem tais discussões, e quando se dispõem em abordar tais temas, a abordagem resultante é realizada de forma superficial e essencialmente tradicional.

Só para registrar, o fenômeno da falta de professores de física não é algo recente. No ano de 2003, por exemplo, um levantamento realizado pelo INEP classificou como algo preocupante a escassez de professores de física. Segundo os dados da naquela época, havia uma necessidade de 23,5 mil professores de Física apenas para o ensino médio, e em contrapartida, houve a formação de apenas 7,2 mil nos últimos 12 anos (anterior a 2003), o que corresponde a cerca de 30% do necessário (INEP, 2003)². A alta demanda é a pouca oferta fez outros profissionais ocuparem o lugar dos/as professores/as de Física e a principal consequência disto pode ser sintetizada na fala do Professor A – “[...]o meu professor do Ensino Médio, ele era formado em Química, [...] e até mesmo conteúdo básicos da física geral não pude conhecer no Ensino Médio eu vim conhecer no Ensino superior”, ou seja, a falta de formação resulta na perda da qualidade do ensino.

Uma pesquisa mais atual, do censo escolar de 2018, mostra que dos 44 mil docentes que lecionam física nas escolas públicas brasileiras apenas 20% possuem formação na área, e na região Nordeste apenas 19% possuem formação em física (NASCIMENTO, 2020). Isso evidencia a necessidade estratégias que venham a reduzir essas desigualdades.

Sequencialmente, a mesma pergunta foi direcionada aos professores entrevistados, só que direcionada ao ensino superior: durante o Ensino superior o senhor teve algum contato com temas ligados as Ciências Celestes? Se sim, quais temas foram discutidos? Temos as respostas:

Professor A: É... eu tive contato [...] na disciplina de Astrofísica, com o professor (...) foi uma disciplina bem bacana, [...] A gente fez uma introdução à Astrofísica e à cosmologia, e a gente tratou de temas atuais, como por exemplo, a expansão do universo.

Professor B: Na graduação sim, mesmo sem ter cursado ainda a disciplina de Introdução a Astrofísica [...] na disciplina optativa de Tópicos Especiais de Física. O professor como ele tem o tema livre, [...]na terceira unidade ou o

² INEP Sistema de ensino precisa de 250 mil professores. Acessória de imprensa 2003. Disponível em: http://inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/sistema-de-ensino-precisa-de-250-mil-professores/21206 acesso em 08/04/2021.

terceiro estágio da disciplina foi falando de Cosmologia, [...] tipo o pensamento cosmológico, a definição, os principais estudos essas coisas.

Professor C: Na graduação na disciplina de Introdução à Astrofísica [...] vimos também algumas demonstrações das Leis de Kepler, da Gravitação Universal de Newton, apresentamos alguns seminários, falando um pouco sobre relatividade também.

Professor D: Na graduação [...] contato foi nas disciplinas a mecânica básica II a disciplina de mecânica clássica a gente viu algumas pinceladas você tem aquelas, só que essa parte mais específica de fato foi com o PIBID, [...]o contato com esses conteúdos de cosmologia a gente viu naquela série Cosmos, a gente se reunia pra ver toda aquela série cosmos e realmente é fantástico.

Podemos perceber que o principal contato que os professores tiveram com os temas específicos da Astronomia, Astrofísica e da Cosmologia deu-se durante a graduação. No caso dos professores A, B, C o contato deu-se através de disciplinas, enquanto que o professor D especificamente através do PIBID (Programas de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES). Os Professores A, B e C possuem no fluxograma do seu curso uma disciplina chamada *Introdução à Astrofísica*. Analisando o PPC (projeto pedagógico curricular) do curso de licenciatura em Física do CFP/UFCG (o qual é cursado pelos professores A, B e C) podemos notar que este componente curricular é ofertado no 9º período após os estudantes terem já visto os conteúdos pertencentes a *Física Moderna Relativística*, permitido assim discussões mais aprofundadas.

Os principais objetivos da disciplina são:

1-compreender os fenômenos estudados pela Astrofísica e suas relações com o desenvolvimento contemporâneo da Física; 2-compreender as propostas de Einstein para a Teoria da Relatividade Geral e como ela pode se transformar numa teoria da gravitação; 3-compreender as relações entre a Física e a Cosmologia; 4-compreender as propostas contemporâneas para modelos cosmológicos. (BRASIL, 2011, p.192).

A presença desta disciplina no currículo é importante, pois permite aos discentes um contato mais íntimo com os conteúdos das ciências celestes

Além disso, cabe também destacar que a presença da disciplina *Introdução a Astrofísica* no curso de Licenciatura em Física do CFP/UFCG é algo que devemos considerar positivo, pois

se levarmos em consideração os dados de um levantamento realizado por Justiniano et al. (2012) acerca dos cursos de Licenciatura em Física de Universidades Federais que oferecem uma disciplina específica para os conteúdos de Astronomia, podemos ver que de 51 instituições federais analisadas, apenas 6 delas ofereciam algum componente curricular diretamente voltado para as questões relacionadas ao estudo do Universo o que representa cerca de 12%. Então podemos incluir o curso de Física do CFP/UFCG como um dos que poderão oferecer uma formação mínima em Astronomia.

5.3. O posicionamento dos professores frente a discussão próprios da Astronomia, Astrofísica e Cosmologia em suas aulas

No tópico anterior apresentamos algumas das experiências formativas, em relação a temática cosmológica, construídas pelos professores entrevistados ao longo de sua passagem na educação básica e na graduação. Agora vamos apresentar as perspectivas e dificuldades apontadas pelos professores de física em relação a abordagem de tais temas em sala de aula. Mas, antes disso, procuramos saber deles se já haviam promovido discussões desta natureza em sala de aula e se os/as estudantes demonstravam interesse por essas questões. Então, foi lançado a seguinte questão: *Enquanto professor você já abordou esses temas em suas aulas de física? E durante estas aulas você acha que seus alunos/as demonstraram interesse?*

Professor A: Sim. [...] Na escola cidadã, a gente tem uma disciplina que é chamada de disciplina eletiva, nessa disciplina o professor é quem monta a ementa, ele monta ementa com o auxílio de até mais dois professores, que é uma disciplina interdisciplinar e eu que era “cabeça de chave” da disciplina da área de física, eu montei a disciplina que era chamado no “Coração da Galáxia” que era voltado para o ensino da astronomia e interdisciplinar com a disciplina história e matemática, é tentei buscar um pouco da história e filosofia das ciências dentro da cosmologia, dentro da astrofísica básica, apresentei para eles os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico [...], também a gente construiu foguetes, utilizando materiais de baixo custo, como garrafa Pet, cano PVC e a partir da construção destes foguetes [...] aliás ano passado (2020) ia continuar de novo com essa abordagem da disciplina [...] porque os alunos, gostaram muito, a direção e a coordenação pedagógica pediram [*para a oferta da disciplina*], porque é uma disciplina ofertada semestralmente, ela é ofertada por semestre, em seis em seis meses e pretendia continuar com isso.

Professor B: Sim! Sim! Sim! [...] no meu planejamento anual de ensino eu tento colocar tudo o que eu quero falar bonitinho em cada bimestre, tá entendendo?, aí o que eu faço, o quarto bimestre eu separo para Astronomia do primeiro ano do Ensino Médio, eu volto a falar um pouco no terceiro ano por causa de no quarto bimestre eu falo de Física Moderna, aí na Física Moderna a gente vai falar também sobre Planetas, Relatividade Geral, essas coisas, não que entre nas equações, mas a gente discute (risos), mas só que no primeiro ano eu sempre deixo o quarto bimestre para a gente discutir Astronomia. Eu sempre procuro uma forma mais didática de como formação de endereço, entendeu [...] Você fala o número da sua casa, a rua onde ela tá localizada, do bairro e da cidade, que essa cidade pertence a um Estado que pertence a um país que pertence a um continente que esse continente pertence a um planeta... ai eu vou simplesmente aumentado o endereço que esse planeta é relativo a um sistema, aí eu vou brincando com isso, tá entendendo? ;[...]. *[durante estas aulas você acha que seus alunos demonstram interesse?]*. Sim! Eu digo que eles se interessam bem mais do que qualquer outro assunto, porque digamos que são assuntos, [...] que você tem contato desde criança, porque é o ato de você olhar para o céu, tá entendendo? Você tem sempre várias perguntas, aquelas perguntas internas intimas suas, o que é estrela cadete? Por que fica aquele círculo em volta da lua? Por que fica aquele círculo em volta do sol? tá entendendo? O que é o arco íris? Por que existem os eclipses? Por que que a lua tem as fases? E ai vai... existe vida fora da Terra? Essas coisas, tá entendendo? Por que é verdade o que acontece nos filmes? Eles tão certo em falar aquilo? É mentira? Sempre tem aquelas perguntas que eles trazem e que não fariam em qualquer local e nem em qualquer disciplina, tá entendendo? Eles veem que ali é a hora certa de perguntar aquilo.

Professor C: Sim! [...]. No ano de 2019 eu desenvolvi um trabalho com turmas do segundo ano em breves noções de Cosmologia moderna. Eu fiz isso em consequência da disciplina que paguei na UFCG e eu fiz em paralelo. Fiz experimentos como o da bexiga mostrando a questão da expansão, como se dá a expansão e primeiramente eu dei a proposta prás três turmas, primeiro, segundo e terceiro ano, mas a que se mostrou mais interessada foi a turma do segundo ano. [...]A ideia principal era falar um pouco sobre cosmologia, como se dá o Big Bang, da expansão, dessa aceleração que nós temos no Universo

e tudo mais. Era tudo mais conceitual, sem aquela ideia matemática carregada, né? Foi bem interessante [...], quando você toca nesse assunto para a turma sai do tradicional e faz uma aula diferente quando fala de astronomia e astrofísica eles já se encantam, teve alguns seminários que foi bem bacana as apresentações [...]. Foi bem bacana a experiência.

Professor D: Sim, Sim. Agora que a gente sofre muito nos anos finais da educação básica, [...] os alunos só veem o conteúdo de física no final do nono ano, então eles chegam lá no primeiro ano com poucos conhecimentos e quando tem é muito fragmentado, sabe? [...] Então é complicado você inserir no currículo mais conteúdos ainda, então essa discussão pode ser feita, por exemplo, dentro dos conteúdos de cinemática, você pode falar do sistema solar, você pode falar das leis de Newton a própria lei da Gravitação Universal. Sempre quando eu falo de gravitação eu tento fazer uma introdução mostrando todos aqueles tópicos da história da Astronomia Clássica da Astronomia antiga de como se desenvolveu aqueles modelos de Universo[...] [O senhor acha que os seus alunos se interessam por esses temas?] Sim, Sim. Até porque se você olhar historicamente, o homem é.... a ciência é desenvolvida através do estudo do céu, né? O céu ele sempre fascinou o homem, então, quando você acaba colocando isso no seu currículo, acaba que o aluno prende mais a atenção ele fica mais interessado, por aquele conteúdo, entendeu? Gravitação eles gostam demais estudar esses temas justamente porque tem esse caráter de estudar mais a astronomia e a cosmologia.

Nas falas dos quatro professores, bem extensas por sinal, podemos ver que todos eles já abordaram assuntos próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica, mas com diferentes abordagens. Os professores A e C, por exemplo, falaram sobre os temas das ciências celestes fora da disciplina de física: o professor A dentro de uma disciplina eletiva e o professor C por meio de um projeto extraclasse. Os professores B e D, por outro lado, falam sobre essas questões dentro da disciplina de física: o professor D utilizando como forma de contextualização histórica de conceitos mais gerais como gravitação, por exemplo, enquanto que o Professor C já possui de modo organizado estas questões dentro do seu planejamento anual. Podemos perceber que na maioria das vezes as abordagens realizadas assumem um caráter completar e/ou extracurricular

Quanto a opinião dos professores em relação ao interesse dos/as estudantes por temas ligados as ciências celestes, foram unânimes as respostas. Todos os docentes afirmaram que

seus/as alunos/as demonstram grande apresso por questões ligadas ao estudo do Universo e isso vai de encontro com as pesquisas realizadas em vários países do mundo que mostram que a astronomia, astrofísica e a cosmologia são os assuntos que, dentro da física, mais despertam a atenção dos/as estudantes do Ensino Médio (FRÓES, 2014).

Para identificarmos as perspectivas e dificuldades dos professores de física em relação a abordagem de tais temas nas aulas de física foi realizado o seguinte questionamento – “*Qual a importância e quais os desafios que o senhor aponta para o Ensino de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia na educação básica?*” Como respostas obtivemos:

Professor A: eu acho importante não só por chamar a atenção dos alunos, por ser, por se voltar ao espaço, ao estudo de planetas de coisas que realmente chama a atenção deles, mas porque é um conhecimento que foi um conhecimento construído desde os gregos antigos, [...] e o maior problema de se trabalhar isso no ensino de física, na educação básica que eu vejo, na rede pública, são [a falta] de materiais, que tragam abordagens, tragam sequências didáticas, para se trabalhar isso em diferentes séries.

Professor B: acho muito importante, [...] é importante porque ajuda a entender o mundo ao seu redor [...], A transposição didática é mais pesada, porque a física é uma ciência abstrata e as equações de astronomia elas não são tão básicas assim [...].

Professor C: Sim! sim! Eu acho bem importante, principalmente eu creio que deveria começar já na verdade nos anos iniciais falando sobre quantos planetas nós temos, que por incrível que pareça tem alunos que não conhecem, a influência dos movimentos da Terra, [...], bem, as dificuldades são enormes, depende do espaço físico e tudo mais. Eu acho que a boa vontade do professor em explicar em paralelo as aulas de física é o que é mais interessante [...].

Professor D: [*importância*] Tanto pela questão curricular, isso é cobrado em exames, o Enem ele cobra, ele cobra questões de Astronomia em si mesmo, cobra questões de gravitação que envolve esses conhecimentos e também pela questão do enriquecimento cultural que o aluno vai ter, então cultura não é algo que se deve desprezar. [...] [*quanto as dificuldades*] Eu acho que inicialmente a formação, porque se eu tirar o PIBID, se fizer esse recorte, do

que eu vi de Astronomia na minha graduação, se reduz significativamente, então primeiramente a formação em segundo lugar o currículo de física, a quantidade de conteúdos de física que precisa ser trabalhados no ensino médio ela é muito grande [...].

A partir dos relatos é possível observar que todos os professores reconhecem a importância da discussão dessa temática no ensino médio, e dentre os aspectos que justificam essa ação, estão a possibilidade destes temas ajudarem os estudantes a compreenderem melhor os fenômenos que ocorrem no Universo, além de serem temas presentes em vestibulares, o que não está tão distante das orientações presentes nos documentos oficiais (BRASIL, 2002; BRASIL, 2018).

Com relação as dificuldades, eles apontam questões como a falta de materiais didáticos, a dificuldade da construção de uma transposição didática eficiente, a falta de um ambiente adequado, a falta de uma formação adequada e a grande quantidade de conteúdos no currículo de física. Embora nossa pesquisa seja um estudo de caso, ela reflete localmente o que já vem sendo apontado em algumas das pesquisas em Ensino de Física produzidas acerca do tema (ANTONOWISK, 2017; LEÃO, 1999; ROSA et al., 2005; SILVA e DUARTE, 2019). Dessa forma, torna-se importante que para atender às exigências de uma educação que visa ser necessariamente contextualizada, problematizadora e interdisciplinar, que certamente a discussão dessas temáticas ajudariam a alcançar, é preciso rever e repensar a configuração do Ensino de Física tanto nos cursos de formação de professores quanto no nível médio de ensino.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscamos conhecer a perspectiva de quatro professores de física do Ensino Médio que lecionam em escolas públicas estaduais pertencentes a 9ª Gerencia Regional de Educação, em relação a viabilidade da abordagem de temas próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio. A partir de seus relatos foi possível conhecer suas opiniões em relação a importância e os desafios para a inserção destes conteúdos na Educação Básica.

A iniciativa para a pesquisa surgiu como consequência da dualidade entre o grande interesse dos estudantes pelo estudo do Universo, apontados em levantamento como o projeto ROSE (*The Relevance of Science Education*) realizados em países como a Finlândia, Noruega e Inglaterra, em descompasso com os dados surgidos da aplicação dos mesmos levantamentos em escolas brasileiras e isto nos levou acreditar que há pouca discussão de questões dessa natureza em sala de aula (FRÓES, 2014, GOUW, 2013, NETO, 2008). Em pesquisas locais, os resultados se mantêm praticamente os mesmos (SILVA, DUARTE, 2019). Diante dessa realidade, nasceu a necessidade de conhecermos o ponto de vista dos professores de física sobre os fatores que podem dificultar ou até mesmo impedir a realização de aulas voltadas a discutir temas relativos às ciências celestes.

Pudemos perceber que todos os professores participantes consideram pertinentes as discussões sobre Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio, e como justificativa utilizam o fato destes temas ajudarem os/as estudantes a compreenderem melhor os fenômenos que ocorrem no Universo e conseqüentemente a sua volta. Quanto as dificuldades relatadas, podemos destacar a questão da construção de uma transposição didática eficiente, a alta abstração dos conteúdos, a falta de um ambiente adequado, a falta de uma formação e a grande quantidade de conteúdos no currículo de física. Todas essas informações vão de encontro com as bibliografias que apresentamos na construção deste trabalho.

Ações mitigadoras como a utilização de atividades experimentais utilizando materiais de baixo custo podem ajudar a suavizar algumas das dificuldades apontadas pelos professores, e assim permitir a abordagem destes temas em sala de aula. Isto porque podem dar suporte para tornar menos abstratos certos conceitos físicos da área e, além disso, podem de ser considerados como uma medida paliativa para os casos da falta de laboratórios e equipamentos experimentais (VALADARES, 2001). Cabe também destacar que a utilização da HFC (História e Filosofia das Ciências) é um outro mecanismo importante para a exploração dos conteúdos das ciências celestes na educação básica, pois o estudo da evolução dos modelos de Universo,

a partir desta abordagem, oportuniza a fuga das práticas pautadas na memorização de fórmulas, leis e teorias dando suporte para dá suporte para o entendimento da natureza da ciência e de como ela é construída (HIDALGO; LORENCINI JUNIOR, 2016).

As escolas onde os quatro professores atuam são Escolas Cidadãs Integrais (ECI), modelo este que vem sendo adotado no estado da Paraíba desde o ano de 2015. Visando oferecer condições necessárias para o novo modelo, muitas escolas foram construídas, reformadas e/ou ampliadas (LEITE, 2019). A forma estrutural das escolas varia de instituição para instituição, mas no geral elas contam com salas temáticas, laboratórios de informática, ciências e outros espaços de vivências sempre buscando promover o protagonismo juvenil (PARAÍBA, 2015). Diante disso, podemos pensar que dentro desses espaços aprimorados os professores podem utilizar-se de muitos caminhos para a promoção do ensino das ciências celestes.

Diante da realidade exposta, acreditamos uma das formas de cumprir as exigências atribuídas ao ensino da Física, presentes nos documentos oficiais, que orientam a necessidade de uma educação que visa ser necessariamente contextualizada, problematizadora e interdisciplinar seria através da discussão de Cosmologia, Astronomia e Astrofísica. Dessa forma, seria importante rever os aspectos que dificultam abordagens destas questões em sala de aula para que tenhamos condições de superá-los.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. R.; HOSOUME, Y. Tópicos de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia na 1ª série do Ensino Médio como parte integrante de um projeto curricular diferenciado de Física. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, n. 25, p. 51-70, 2018.
- ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de física no Brasil. **Revista de Ensino de Física**, v. 1, n. 2, p. 45-58, 1979.
- ANTONOWISKI R.; ALENCAR, M. V.; ROCHA, L. C. T. Dificuldades encontradas para aprender e ensinar física moderna. **Scientific Electronic Archives**. v. 10, p. 50-56, 2017.
- ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. A formação de professores de Física no Brasil sob uma perspectiva histórica. In: **Noveno Simposio de Investigación en Educación en Física - 29 a 31**, 2008, Argentina. Facultad de Cs. Exactas, Ingeniería y Agrimensura, 2008.p. 1-12.
- ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p.4403- 4403-12, 2010.
- BELLO, J. L. P. Educação no Brasil: a História das rupturas. **Pedagogia em Foco**, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb14.htm>. Acesso em 18/03/2021.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Lei n. 9394 **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.
- BRASIL. MEC. **Parecer CNE/CP 9/2001**, de 8 de maio de 2001,(b) estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf> Acesso em 17/03/2021.
- BRASIL. MEC. **Parecer nº CNE/CES nº 1304/2001**, de 03 de abril de 2001 (a) – Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf> Acesso em 17/03/2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. **Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Física CFP/UFCG (2011)**. Disponível em: <http://cfp.ufcg.edu.br/portal/conteudo/FISICA/PROJETOPEDAGOGICOversaoFINAL.pdf> acesso em 08/04/ de 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2**, de 20 de dezembro de 2019. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em 17/03/2021.

CARDOSO, M. F. S. **Uma investigação sobre o ensino de cosmologia na sala de aula**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) –Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

COELHO, T. S. O. Um pouco de história. *In*: COELHO, T. S. O. **ASTRONOMIA BÁSICA E AS IMPLICAÇÕES DE ALGUNS FENÔMENOS**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) – Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011. f. 12-18.

DOMINGUINI, L. Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.34, n. 2, p. 2502-2502-7, 2012.

FAGUNDES, H. V. Modelos Cosmológicos e a Aceleração do Universo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 247-253, 2002.

FERREIRA JUNIOR, A.; BITTAR, M. A ditadura militar e a proletarização dos professores. **Educação & Sociedade**, v.27, n. 97, p. 1159-1179, 2006.

FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 1, p. 234-248, 2016.

FRÓES, A. L. D. Astronomia, Astrofísica e Cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p.3504-1-3504-15, 2014.

GARCIA, M. F.; BATISTA, M. C. S.; SILVA, D. A escolha da carreira docente em Física: tensões e desafios. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 42-63, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GLEISER, M. Por que Ensinar Física? **Física na Escola**, v.1, n. 1, p. 2-5, 2000.

GONÇALVES, S. R. V.; MOTA, M. R. A.; ANADON, S. B. A RESOLUÇÃO CNE/CP N. 2/2019 E OS RETROCESSOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Formação em Movimento** v.2, n.4, p. 360-379, 2020.

GOUW, A. M. S. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) –Faculdade de educação da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HIDALGO, M. R.; LORENCINI JUNIOR, Á. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino**, v. 13, n.1, p. 19-38, 2016.

ITOKAZU, A. G. 1609: da astronomia tradicional ao nascimento da astrofísica. **Cienc. Cult.** [online], v. 61, n. 4, p. 42-25, 2009.

JUSTINIANO, A.; GERMINARO, D. R.; REIS, T. H.; CÂNDITO, S. D. **DISCIPLINAS DE ASTRONOMIA NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS**. II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2012_TCO23.pdf Acesso em 08/04/2021.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de Educação: Escola tradicional e Escola Construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, nº 107, p. 187-206, 1999.

LEITE, M. E. P. **PROGRAMA DE EDUCAÇÃO INTEGRAL NA PARAÍBA: Uma análise da política educacional sob a égide da racionalidade neoliberal**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

MACHADO, D. I.; NARDI, R. Construção de conceitos de física moderna e sobre a natureza da ciência com o suporte da hipermídia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.28, n. 4, p. 473-485, 2006.

MARTINS NETO, A. A. SOARES, N. N. Os modelos cosmológicos geocêntrico e heliocêntrico da Terra como tema motivador para alunos do CEEFJA-Marabá/PA de acordo com o Ciclo de Aprendizagem Kellyana. **Scientia Plena**, v. 15, n.7, 2019.

MARTINS, R. A. **O Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

MOREIRA, M.A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectivas e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

NASCIMENTO, M. M. O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 42, p. e20200187, 2020.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. 4.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

OLIVEIRA, F. F.; VIANNA, D. M.; GERBASSI, R. S. Física moderna no Ensino médio: o que dizem os professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 447-454, 2007.

PARAÍBA, Governo da. Secretaria de Estado da Educação. **Plano Estadual da Paraíba (2015-2025)**. 2015.

PORTO, C. M.; PORTO, M. B. D. S. M. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n.4, p. 4601-1- 4601-9, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [Recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. *E-book* (277 p.) ISBN 978-85-7717-158-3.

RODRIGUES, O. M. P.; MELCHIORI, L. E. **Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência.** Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155338/3/unesp-nead_reei1_ee_d06_s01_texto01.pdf. Acesso em 23 de Mar. de 2020.

ROSA, C. W, ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación / Revista Iberoamericana de Educação**, n.º 58/2, p. 1-24, 2012.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. da. Cleci Werner da e Álvaro Becker da Rosa. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 1, 2005.

RYDEN, B. **Introduction to Cosmology.** 2 ed. New York: Cambridge University Press, 2017.

SANTOS, M. F. A.; KRUPKE, R. A. ASTRONOMIA: POR QUE E PARA QUÊ APRENDÊ-LA. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR: 2014 Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-uniaodavitoria_cien_artigo_marcia_fabiane_de_azevedo.pdf Acesso em : 05 de Mar. de 2021.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação** v. 14 n. 40, p. 143-155, 2009.

SILVA, H. H. B.; DUARTE, M. P. Um diagnóstico sobre a abordagem do tema “Cosmologia” na literatura e no Ensino de Física em escolas de Cajazeiras-PB. (p.59-67) In: GONÇALVES, F. A. M. F. (Org.). **Ensino de Ciências e Educação Matemática V.2:** Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. 212p, ISBN 978-85-7247-072-8.

SKOLIMOSKI, K. N. **Cosmologia na teoria e na prática:** possibilidades e limitações do no ensino. 2014. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014

SOUSA, R. E. **Introdução à Cosmologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

STEINER, J. E. A origem do universo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.20, n.58, p.232-248, 2006.

TIPLER, P. A.; LIEWELLYN R. A., **Física Moderna**, 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
TOLENTINO NETO, L. C. B. **Interesses e posturas de jovens frente às ciências:** resultados do projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Educação) –Faculdade de educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VALADARES, E. C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química nova na escola**, v.1. n.13, p.38-40, 2001.

WAGA, I. Cem anos de descobertas em cosmologia e novos desafios para o Século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 1, p. 157 - 173, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro da entrevista

Primeiro bloco – Caracterização dos sujeitos da pesquisa e sua relação com a profissão docente

1. Inicialmente gostaria que você fizesse uma autodescrição, falando sobre sua idade, descrevendo a trajetória de sua formação acadêmica e tempo de atuação como professor.
2. Você leciona /ou já lecionou outra disciplina além de Física?
3. Estimativa do número de turmas?
4. Condições da escola (Estruturais e Didáticas)
5. Ano de conclusão e qual instituição
6. Quais motivos te levaram a escolher a carreira docente? Sobretudo Física?

Segundo bloco – Relação dos professores com os temas ligados a Cosmologia, Astronomia ou/e Astrofísica.

7. No Ensino médio, você teve contato com algum tema relacionado a Cosmologia, Astronomia ou/e Astrofísica? Em caso afirmativo, descreva como a abordagem foi realizado pelo/a professor/a e alguns dos tópicos discutidos dos quais recorda.
8. E na graduação você teve contato com algum tema relacionado a Cosmologia ou áreas afins? Em caso afirmativo como foi esse contato, através de disciplinas ou projetos extracurriculares? Quais temas foram discutidos?
9. Você já trabalhou em algum momento com tópicos relacionados a Cosmologia, Astronomia e/ou Astrofísica? Quais tópicos foram abordados? (Caso a resposta seja negativa: Você gostaria de abordar esses temas em suas aulas?
10. Você acha que seus/as estudantes se interessaram por esses tópicos?
11. Você acredita que seria importante para seus/as alunos/as estudar esses temas nas aulas de Física? Por quê?
12. Na sua opinião, quais são as maiores dificuldades que um/a professor/a de física disposto/a abordar esse tema em sala de aula pode se deparar?

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado/a para participar da pesquisa **“COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA DOS PROFESSORES DE FÍSICA DA REGIÃO DE CAJAZEIRAS – PB”**. Temos como objetivo investigar a perspectiva dos/as professores/as de Física do Ensino Médio, do município de Cajazeiras-PB, a viabilidade da abordagem de temas da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio. A justificativa para a realização desta pesquisa surge do fato de não existirem um considerável número de pesquisas que abordem essencialmente o ponto de vista dos/as professores/as frente a viabilidade do planejamento de aulas que abordem a temática em questão, conhecer as concepções dos/as professores nos ajudará a entender alguns dos desafios que eles/as enfrentam cotidianamente em sua profissão. Portanto, você participará de uma entrevista mediada por um questionário semiestruturado que contém perguntas a respeito experiência com questões relacionadas a Cosmologia, Astronomia e a Astrofísica. São perguntas simples que não vão exigir um conhecimento aprofundado sobre o tema em questão.

Toda pesquisa que envolve seres humanos pode acarretar em riscos. No entanto, devido à natureza deste projeto, poderá apenas ocorrer um pequeno constrangimento do participante ao responder as questões propostas na entrevista; este risco será minimizado, a todo momento, pelo responsável, como intervenções durante o período das entrevistas, por exemplo. Por outro lado, como benefícios, os resultados obtidos servirão de subsídios para um melhor entendimento sobre desenvolvimento das abordagens de tais temas no Ensino Básico ao passo que conhecendo realidade dos/as professores/as podemos ter uma dimensão dos desafios enfrentados por esses/as profissionais em seu campo de trabalho.

Enfatizamos que a qualquer momento da pesquisa você poderá desistir de participar, retirando seu consentimento, sem qualquer penalização. Garantimos sigilo e privacidade a você e aos dados obtidos em todas as fases da pesquisa, pois estes dados serão usados exclusivamente para fins científicos. Se em algum momento (durante ou depois da realização da pesquisa) houver a necessidade de acompanhamento ou assistência, você poderá requerer isto ao responsável da pesquisa, bem como se houver a necessidade de ressarcimento ou indenização por algum dano decorrente da mesma.

Por fim, garantimos que você terá acesso aos resultados desta pesquisa, bem como ao registro do consentimento sempre que solicitado. Este termo de consentimento será impresso em duas vias: uma ficará com você e a outra com o responsável pela pesquisa.

Esta pesquisa atende às exigências do Conselho Nacional de Saúde (CNS) através da resolução 466/2012 e de suas complementares, as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos. Qualquer dúvida ou reclamação, você deve procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado na rua Sérgio Moreira de Figueiredo, S/N, Casas Populares, Cajazeiras-PB, 58900-000, Fone: 3532-2075, horário de atendimento das 8:00h às 13:00h. O CEP/CFP/UFCG é um comitê, formado por professores e representantes da sociedade, que delibera sobre pesquisas envolvendo seres humanos na região de Cajazeiras e adjacências.

O participante declara que leu este termo de consentimento e que concorda em participar da pesquisa.

Cajazeiras-PB, __/__/__

Participante

Heydson Henrique Brito da Silva

Pesquisador responsável

Pesquisador responsável: Heydson Henrique Brito da Silva

Professor Doutor, lotado na UACEN/CFP/UFCG – área de Física

Endereço Profissional: Sala 5 do Ambiente de Professores Maria Ilzanete (CFP/UFCG)

Horário disponível: 08:00h às 17:00h (segunda-feira a sexta-feira)

Endereço pessoal: Rua Severina Mariz, 78, Bairro Colorado, Cajazeiras-PB.

Fone: (83) 99984-0716 / e-mail: heydson.brito@ufcg.edu.br

APÊNDICE C – Transcrições das Entrevistas

Encontra-se descrito abaixo a transcrição das entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa, elas representam fielmente as falas dos participantes, ou seja, não há modificações, de palavras, erros em palavras ou sons. Pelos princípios éticos de pesquisa será preservada a identidade dos participantes, dessa forma, para identificar as respostas denominaremos os participantes como **Professor A**, **Professor B**, **Professor C** e **Professor D**, além disso, serão omitidas as falas que possam identificar os sujeitos da pesquisa.

Encontram-se descritas as respostas apresentadas pelos participantes às questões propostas no questionário semiestruturado.

PROFESSOR A

Entrevistador: Primeiramente, gostaria de antemão agradecê-lo por aceitar participar da pesquisa Cosmologia, Astronomia e Astrofísica no Ensino Médio: uma investigação da prática educativa dos/as professores/as de Física de Cajazeiras, Com essa pesquisa buscamos investigar a perspectiva dos/as professores/as de Física do Ensino Médio em relação a abordagens desses temas em sala de aula. A justificativa para a realização deste estudo é que não existem muitos trabalhos que abordam essencialmente as perspectivas dos professores de Física em relação aos temas supracitados, pois a maioria dos trabalhos concentram-se em investigar apenas as concepções dos alunos. Esta entrevista está sendo gravada, mas sua identidade vai ser preservada devido aos princípios éticos da pesquisa científica. Os dados vão ser utilizados apenas para fins científicos, de modo que você está resguardado pelo TCLE, o qual permite sua desistência a qualquer momento da pesquisa, caso deseje. Então, eu dividi a entrevista em dois momentos, o primeiro momento é para traçar o perfil profissional dos participantes e o segundo momento é relacionado ao tema específico do estudo. Na primeira questão gostaria que você fizesse uma breve descrição falando sua idade e a trajetória de sua formação acadêmica.

Professor A: pode começar?

Entrevistador: pode.

Professor A: É eu tenho 25 anos, sou graduando do curso de licenciatura em física da Universidade Federal de Campina Grande. É já sou, já estou na carreira docente, já há três anos estou na mesma que é a escola, agora que é escola Cidadã integral [*informação retirada para preservar a identidade do participante*]. Entrei no quinto período, já comecei a lecionar... isso

porque precisava de dinheiro para me manter aqui na cidade de Cajazeiras, sou de uma região de fora, do Vale do Piancó, cerca de 155 km daqui, e para permanecer no curso foi necessário é... ingressar no mundo do trabalho antes da conclusão do curso, do qual tem sido muito trabalhoso, só que não tenho me arrependido em nenhum momento da escolha que eu fiz. É... O que eu posso mais dizer? É sim já, dentro da minha formação procurei sempre participar de programas de extensões, por três anos seguidos eu participei de programas de extensões, no caso o primeiro perdurou dois anos consecutivos, que foi o projeto dos 3Rs, que buscava, é... utilizar e recolher materiais que são considerados resíduos eletrônicos e utilizar esse material na confecção de materiais pedagógicos, o que me auxiliou bastante no desempenho da docência, em dar aulas a partir deste projeto é... Nele eu aprendi a construir experimentos em física, foi aí em que eu me envolvi pela parte experimental e... consegui grande conhecimento a partir deste projeto de extensão, do qual foram dois nele, como bolsista. Após isso, é... entrei é ... que foi projeto, o último projeto de extensão, foi com o professor Heydson, que era um projeto de extensão com... de prática experimental com materiais de baixo custo, algo um pouco parecido só que com abordagem diferente do que se tinha no outro projeto. Fui aluno voluntário e também como professor colaborador, porque as atividades aconteciam, na minha escola, na escola que eu leciono e além de participar como aluno voluntário, eu coordenava, no caso os bolsistas, que era *[informação retirada para preservar a identidade do participante]* no projeto de extensão, também foi uma experiência bem enriquecedora é... para a minha formação. Estou concluindo neste período (2020.1) o curso de física e desejo o mais breve possível entrar em um mestrado, que é minha meta e um doutorado, pra quem sabe possivelmente no futuro ser um professor da Educação Superior em Ensino de Física.

Entrevistador: Certo, você tem mais ou menos uma estimativa da quantidade de alunos que você acompanha na escola?

Professor A: Esse ano?

Entrevistador: Sim.

Professor A: É... a gente é uma escola integral, as escolas integrais, elas não têm assim uma quantidade enorme de alunos, mas é aproximadamente quatrocentos alunos que estudam o Ensino Médio. Trezentos, trezentos alunos, vamos colocar isso.

Entrevistador: Tá, tudo bem. E como você avalia as condições estruturais e didáticas da escola, onde você trabalha?

Professor A: Minha escola é uma escola reformada, é uma escola nova de estrutura física ela é uma escola grande, tá bom, na questão das aulas de física, por enquanto a gente ainda não tem laboratório, é... eu sempre fiz uso, desde quando entrei na escola, de fazer aulas com materiais vindos de mim mesmo, produzidas por mim e pelos alunos, ou seja, materiais de baixo custo que até os projetos que eu participei vinham bem a calhar nisso aí.

Entrevistador: Certo, agora é a última questão deste bloco que eu achei, como sendo a pergunta mais profunda. Gostaria que você falasse quais motivos te levaram a escolher a carreira docente, sobretudo, a carreira docente em Física.

Professor A: É... no Ensino Médio eu sempre me achei assim... bom em matemática e foi isso que levou a... umas das coisas que levou a escolher este curso, mas inicialmente eu não queria o curso de física, eu queria ter ingressado no curso de engenharia civil ou elétrica, tive oportunidade de cursar este curso, mas depois que eu já estava cursando o curso de física e eu não quis desistir do curso de física porque é... eu vi minha vocação mesmo na área em ser professor e em ser, principalmente, professor de física, é uma área em que eu me encontro e me sinto realizado em ter escolhido essa profissão pra mim.

Entrevistador: Certo, aqui a gente termina o primeiro bloco de questões. Agora as questões são mais relacionadas a sua experiência com os temas das ciências celestes. A primeira questão é se você teve, durante o Ensino Médio, algum contato com temas da Cosmologia, Astronomia ou/ e Astrofísica e se você teve contato, como foi a abordagem feita pelo professor/a e quais conteúdos foram abordados?

Professor A: Não, eu não tive nenhum contato com astronomia nem algo do tipo durante o Ensino Médio, isso porque o meu professor do Ensino Médio, ele era formado em Química, ele não era um professor é... exatamente da área de física e até mesmo conteúdos básicos da física geral, é... eu não pude conhecer no Ensino Médio eu vim conhecer no Ensino Superior.

Entrevistador: E na graduação você teve contato com algum tema relacionado e essas ciências e se você teve como foi esse contato, através de disciplinas ou projetos extracurriculares?

Professor A: É... eu tive contato nas disciplinas, principalmente na disciplina de Astrofísica, com o professor João Silva, foi uma disciplina bem bacana, bem fundamentada, aliás é... tive grande proveito, fui uma das melhores disciplinas que eu bem aproveitei, nesse curso, foi essa de Astrofísica, gostei bastante dessa abordagem de astronomia.

Entrevistador: Você lembra os temas que foram abordados na disciplina?

Professor A: A gente fez uma introdução à Astrofísica e à cosmologia, e a gente tratou de temas atuais, como por exemplo, a expansão do universo.

Entrevistador: Certo, e enquanto professor você já abordou esses temas em suas aulas de física?

Professor A: Sim. É... ano passado... desde 2019 e também no início, antes da pandemia, eu busquei tratar com os alunos. Na escola cidadã, a gente tem uma disciplina que é chamada de disciplina eletiva, nessa disciplina o professor é quem monta a ementa, ele monta ementa com o auxílio de até mais dois professores, que é uma disciplina interdisciplinar e eu que era “cabeça de chave” da disciplina da área de física, eu montei a disciplina que era chamado no “Coração da Galáxia” que era voltado para o ensino da astronomia e interdisciplinar com a disciplina história e matemática, é tentei buscar um pouco da história e filosofia das ciências dentro da cosmologia, dentro da astrofísica básica, apresentei para eles os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico, a gente também... porque é uma disciplina que ela deve ser bem prática, com... pouco conteudista, dizer assim, a gente, os alunos, a gente fez é... uma maquete do que seria o modelo Heliocêntrico e também a gente construiu foguetes, utilizando esses materiais de baixo custo, como garrafa Pet, cano PVC e a partir da construção destes foguetes é... eu tenho até os vídeos deles, foi algo que chamou bem a atenção dos alunos, a gente participou até da Olimpíada brasileira de Astrofísica, de Astronomia e foi bem interessante, foi algo bem enriquecedor, esse ano eu continuaria de novo, aliás ano passado (2020) ia continuar de novo com essa abordagem, é..., da disciplina no coração da galáxia porque os alunos, gostaram muito, a direção e a coordenação pedagógica pediram pra... porque é uma disciplina ofertada semestralmente, ela é ofertada por semestre, em seis em seis meses e pretendia continuar com isso.

Entrevistador: Então a próxima pergunta você já meio que respondeu, a pergunta era se você achava que os alunos se interessavam por esses temas.

Professor A: É bastante, e ainda tenho mais... com o professor Heydson a gente conseguiu, porque ele com o PIBIC é... eu auxiliei ele, a gente conseguiu três bolsas para os alunos do Ensino Médio, primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio, para um tema do PIBIC voltado à Astronomia.

Entrevistador: Certo, e nós já estamos chegando nas duas últimas questões da entrevista. Você acredita ser importante discutir esses temas nas aulas de Física? Por quê?

Professor A: Sim eu acho importante não só por chamar a atenção dos alunos, por ser por se voltar ao espaço, ao estudo de planetas de coisas que realmente chama a atenção deles, mas que é um conhecimento que foi um conhecimento construído desde os gregos antigos, que a gente tem pouco trabalhado isso na Educação Básica, é um conhecimento milenar e mesmo assim é pouco trabalhado é pouco cobrado no currículo dos alunos da Educação Básica, eu acho bem importante trazer essa concepção de Astronomia, porque faz com que os alunos saiam daquela física voltada aquele cotidiano deles e é também um conhecimento que todos devem saber porque, todos fazem parte, digamos assim, do Universo, um pouco meio poético.

Entrevistador: E a última questão seria: Pra você quais seriam as maiores dificuldades que um professor de Física teria em abordar esses temas nas aulas de Física?

Professor A: É... o maior problema de se trabalhar isso no ensino de física, na educação básica que eu vejo, na rede pública, são de materiais, de textos, tá bom ? que tragam abordagens, tragam sequências didáticas, para se trabalhar isso em diferentes séries.

Entrevistador: Certo, então era só isso, sentia-se à vontade para acrescentar algo, agradeço pela sua participação e mais uma vez reforço que sua identificação será garantida, vou finalizar a gravação.

Professor A: Estou à sua disposição e parabéns pelo tema que você está trabalhando, viu? É bem interessante.

Entrevistador: Obrigado!

PROFESSOR B

Entrevistador: Boa noite [*Professor B!*]

Professor B: Boa Noite!

Entrevistador: Primeiramente, gostaria de antemão agradecê-lo por aceitar participar da pesquisa de conclusão de curso intitulada Cosmologia, Astronomia e Astrofísica no Ensino Médio: uma investigação da prática educativa dos/as professores/as de Física de Cajazeiras, nela buscamos investigar a perspectiva dos/as professores/as de Física do Ensino Médio, da 9ª Gerência de Educação, em relação a abordagens desses temas em sala de aula. A justificativa para a realização deste estudo é o fato de existirem poucos trabalhos que visem conhecer as concepções dos professores em relação a abordagens desses temas em sala de aula. Então, eu

dividi a entrevista em dois momentos, o primeiro momento é para traçar o perfil profissional dos participantes e o segundo momento é relacionado ao tema específico do estudo. Esta entrevista está sendo gravada, mas sua identidade vai ser preservada devido aos princípios éticos da pesquisa científica. Os dados vão ser utilizados apenas para fins científicos, de modo que você está resguardado pelo TCLE, o qual permite sua desistência a qualquer momento da pesquisa, caso deseje. Podemos começar?

Professor B: Sim, à vontade.

Entrevistador: Então, inicialmente gostaria que você fizesse uma breve descrição falando sua idade, a trajetória de sua formação acadêmica e o tempo de atuação como professor.

Professor B: Hum... bem. Eu tenho 29 anos agora é... eu ainda estou em formação, para o curso de física, certo, eu já estou mais ou menos em torno de 80% pra 90% do curso, certo. É... Eu estou atuando como professor desde o ano de 2015, maios ou menos maio de 2015, então, quase finalizando seis anos de trabalho na área, certo? Já que aqui em nossa região, aqui no sertão da Paraíba, é... é... escasso a vaga de professores e por isso que acabei começando a trabalhar sem mesmo ter formação.

Entrevistador: Você leciona ou já lecionou alguma outra disciplina além de Física?

Professor B: Assim é..., na escola em que eu trabalho que é cidadã integral, se for da grade comum, que é exigida a educação básica, digamos no ensino de é... Ciências da Natureza, Ciências humanas ou linguagens nunca ensinei além de física certo, mas só que pedem na base da da escola cidadã integral eu já ensinei algumas que foi: Estudo orientado, desculpa só um minuto. *[interrupção na entrevista devido a barulhos no local de onde o entrevistado estava presente]* desculpa é que morar do lado de uma oficina tem desses pequenos imprevistos.

Entrevistador: Tudo bem, não se preocupe.

Professor B: Como eu tava dizendo, aí então como disciplinas de estudo orientado que auxilia como o aluno se organiza em seu cotidiano, sua rotina pra colocar o estudo, ou técnicas de estudo pra melhorar sua aprendizagem, essas coisas assim. Eletivas que são disciplinas extracurriculares que buscam de competências extras, aí eu já lecionei sim, mas tirando isso, apenas física.

Entrevistador: Você tem uma estimativa aproximada da quantidade de turmas e de alunos que você acompanha?

Professor B: Atualmente?

Entrevistador: Sim!

Professor B: Atualmente, desse último ano letivo, já que a gente vai entrar em recesso agora, eu tinha nove turmas, quatro de primeiro, três de segundos e duas de terceiro do ensino médio e a média se não me engano é de um pouco mais de 250 alunos. Eu não sei o número exato, mas é um pouco mais que isso.

Entrevistador: Como você avalia as condições estruturais e didáticas da escola onde você trabalha?

Professor B: As estruturas, elas são bem interessantes por até no ambiente da escola ter um laboratório de ciências, ele é destinado exatamente para a área de ciências da natureza e matemática, certo. Então aí facilita muito porque tipo o ambiente próprio pra isso, materiais ficam expostos lá, fica mais fácil de você preparar a aula e apenas deslocar os alunos e também digamos por você ter um ambiente próprio pra aquilo torna um pouco mais interessante certo. Qual era a outra pergunta? o ambiente e o que?

Entrevistador: Os aspectos didáticos

Professor B: Pronto, os aspectos didáticos como, eu sempre vou tá falando da metodologia de ensino do modelo por causa que eles são baseados nisso, a gente como professor da escola cidadã, tem um projeto chamado Pratic, com o “c” mudo no final que eles fazem tipo uma fiscalização, não seria o nome fiscalização, mas só que eles aconselham que cada professor, da área de ciências, eles tenham no mínimo uma atividade prática por mês em casa sala, tá entendendo, aí eles pedem mais ou menos uma demonstração, fotos o relatório do professor, falando qual foi a atividade prática feita, digamos: experimentos, ou digamos uma... como é que eu posso dizer? Uma pesquisa de campo, uma viagem, essas coisas tá entendendo? Uma aula diversificada, eles pedem um relatório e qual foi a experiência dos alunos, mais ou menos o feedback dos alunos, entendeu? Ai então, torna a preocupação pelo modelo pra que haja essa mudança de aulas, um planejamento de aulas mais interessantes.

Entrevistador: Certo, obrigado. Agora vamos para a última questão deste bloco que na minha opinião é a mais profunda. Gostaria que você me falasse quais motivos te levaram a escolher a carreira docente, especificamente, a carreira docente em física.

Professor B: (risos) Tipo meu caso, a história é um pouco mais complexa, eu... venho de uma vida, poder ser livre né mais ou menos.

Entrevistador: Sim, pode sim.

Professor B: Eu desde jovem tive contato com a música, certo! Eu sempre estudei música, sempre não, mas depois dos meus doze anos eu comecei a estudar música, sabe? participei de alguns projetos da minha cidade, acabei passando quinze anos fazendo isso, certo? Quase virando profissional, mas a grande maioria desse tempo foi como robe, essas coisas, aí eu acabei por um bom tempo trabalhando como professor de música, eu vi que eu gostava de ensinar, certo? Não só pelo ato de tocar essas coisas, mas eu gostava muito de mostrar é... simplificações, macetes ou até mesmo formas mais fáceis da pessoa aprender aquilo, no mundo da música né isso, até mesmo na minha cidade eu trabalhei, dei aula, por uns três anos seguidos oficialmente, certo. Mas só que na escola, eu sempre gostei da área de exatas, sabe? Sempre gostei, gostei muito de matemática e sempre tinha vontade de estudar matemática, como lhe disse a você que na nossa região é... escassa esta classe de professores de física. A física que eu ví no ensino médio era simplesmente matemática, porque eu não tive um professor de Física, no meu ensino médio, nos três anos. No primeiro ano, como teve uma variedade de professores sem ser de física, no meu primeiro ano o professor de física foi um que era licenciado em biologia, por incrível que no segundo ano foi uma professora que era licenciada em espanhol e no terceiro ano era um professor licenciado em matemática, digamos que foi o que mais se aproximou do que realmente era pra fazer, mas eu não tive nenhum contato com a física, FÍSICA, tá entendendo, mas eu gostava muito de matemática. Como eu sou de uma cidade pequena, na região de Cajazeiras, que digamos era a cidade polo para curso superior, eu sempre tive vontade de fazer matemática e queria fazer matemática, só que tentei entrar no curso de Ciências, no tempo ainda existente, mas só que não consegui passar, certo? Então, que no tempo do vestibular da UFCG, não consegui passar, deixei para o próximo ano. Só que no outro ano, o curso de Ciências foi extinto e separado nas quatro áreas, era química, física, biologia e matemática, sendo que dois desses cursos iam ficar de manhã e dois desses cursos iam ficar de noite, matemática ficou de manhã e a minha cidade tem um ônibus de graça que a prefeitura cede, mas apenas a noite, aí eu teria que morar em Cajazeiras, pra estudar matemática se eu quisesse. Primeiramente era uma cidade que eu não me via morando e segundo eu não tinha como arcar com a moradia em Cajazeiras, tá entendendo? Até então eu não sabia da existência da Residência Universitária, essas coisas, tá entendendo? mas só que eu não conseguia pensar em uma forma de me sustentar em Cajazeiras de manhã. Aí o que foi que aconteceu: na minha

cabeça, eu jurava que Física, era apenas uma coisa de matemática com problemas um pouco mais elaborados, tá entendendo, aquela ilusão de Ensino Médio, que pelo menos foi criado na minha cabeça. Aí fiz o Enem, no tempo a UFCG já tinham aderido ao Enem, fiz o Enem e passei na turma de Física. Entrei. Comecei a estudar Física, no primeiro período a gente tem apenas disciplinas pedagógicas, como Didática e Política Educacional, não. Psicologia e Política Educacional e a disciplina de matemática Geometria Analítica e Álgebra Linear, então pra mim tava de boas, na minha cabeça era a mesma coisa. Só que o que me fez ficar no curso, mesmo, o que me prendeu e me fez é isso que eu quero da minha vida, foi no segundo período quando eu fui apresentado a disciplina História e Ciência da Natureza. Não. Seminário de História e Filosofia da Natureza, aí digamos como ela foi apresentada por um professor bom, que foi até Rovilson, eu aprendi muita coisa e eu ví que tudo aquilo, que eu tinha na minha cabeça do que era Física tava errado, tá entendendo, e eu via que muita gente ensinava da forma que eu pensava, dessa forma que Física é matemática com problemas mais elaborados que você tem que resolver aqueles problemas, tá entendendo? Então eu vi que eu tava errado no meu pensamento e que seria muito interessante mostrar para as pessoas, tá entendendo? Daí foi de onde eu decidi ficar no curso e realmente estudar física. Um pouco longo né ? (risadas)

Entrevistador: Não (risadas) pode falar o quanto quiser. Agora nós vamos para a segunda etapa que está mais relacionada a sua experiência em relação ao tema específico da pesquisa. Na primeira questão gostaria de saber se durante o Ensino Médio você teve algum contato com temas ligados a astronomia, cosmologia e astrofísica e caso tenha tido, como foi a abordagem e quais temas foram discutidos? (14:44)

Professor B: Pronto, assim... se for pelo Ensino Médio, realmente na escola, como lhe disse eu não tive nenhum. Tá certo. Porque como os professores não eram da área eles não se sentiam à vontade pra dá certos conteúdos e com isso eles não avançavam muito nos conteúdos, então como normalmente quando você for olhar um livro didático astronomia é um dos últimos capítulos que tem no livro, certo. Então... se fosse para o professor seguir o livro ele nunca chegaria, então ele nunca chegou. Nunca tive contato com astronomia no meu ensino médio através de professores, como é uma área bem interessante eu lia algumas coisas, por fora, mas não afundo né. Mas no ensino médio nunca tive contato não.

Entrevistador: E na graduação, você teve algum contato com essas áreas?

Professor B: Sim! Sim! Sim! Na graduação sim, mesmo sem ter cursado ainda a disciplina de Introdução a Astrofísica é... na disciplina optativa de... agora esqueci, de TEF, Tópicos

Especiais de Física. O professor como ele tem o tema livre, é uma disciplina livre, ele coloca a ementa mais interessante que ele queira tratar naquele período ... a terceira unidade ou o terceiro estágio da disciplina foi falando de Cosmologia, foi até o professor Douglas, falando sobre cosmologia, tipo o pensamento cosmológico, a definição, os principais estudos essas coisas.

Entrevistador: Certo, você acabou respondendo a próxima pergunta (risos) que era justamente os tópicos que você estudou dessa área. Bem vamos lá... a terceira questão é se você, enquanto professor de física, já trabalhou com estes temas em suas aulas de física e se sua resposta for sim quais temas você costuma abordar?

Professor B: Sim! Sim! Sim! Eu tenho uma preocupação, porque tipo como é uma coisa que eu não vi e eu vejo que é costumeiro professores seguirem o Livro Didático é não conseguem chegar até lá (nos últimos capítulos) o quer que eu faço, no meu planejamento anual de ensino eu tento colocar tudo o que eu quero falar bonitinho em cada bimestre, tá entendendo?, aí o que eu faço, o quarto bimestre eu separo para Astronomia do primeiro ano do Ensino Médio, eu volto a falar um pouco no terceiro ano por causa de no quarto bimestre eu falo de Física Moderna, aí na Física Moderna a gente vai falar também sobre Planetas, Relatividade Geral, essas coisas, não que entre nas equações, mas a gente discute (risos), mas só que no primeiro ano eu sempre deixo o quarto bimestre para a gente discutir Astronomia aí o quer que eu falo.... eu sempre procuro uma forma mais didática de como formação de endereço, entendeu? Digamos que quando você fala sobre o seu endereço, o que que você fala? Você fala o número da sua casa, a rua onde ela tá localizada, do bairro e da cidade, que essa cidade pertence a um Estado que pertence a um país que pertence a um continente que esse continente pertence a um planeta... ai eu vou simplesmente aumentado o endereço que esse planeta é relativo a um sistema, aí eu vou brincando com isso, tá entendendo? Tornando um pouco mais didático e mostrando o que seria mais ou menos esse pensamento pra eles. Dai, eu vou tentando definir cada coisa ao longo dessa viagem, tá entendendo? Porque tipo, eu defino o que são planetas, depois o que são sistemas, do sistema eu defino mais ou menos o que são estrelas, já que a gente tem o Sol, daí eu vou falando sobre aglomerados, vou falando sobre galáxias e aí vou subindo e nesse intervalo eu tento sempre falar sobre as interações de uns com os outros ou os pequenos corpos que existem, quando a gente fala de cometas, asteroides essas coisas, tá entendendo? É... planetoides, entendeu? Sempre trazendo uma discussão um pouco mais interessante, como a gente tem dois meses e alguns dias para tratar sobre isso, de uma forma mais ou menos organizada dá certo, pra ter uma visão bem interessante, também tirando de uma coisa que não iria ver para ver alguma coisa pra mim já é uma coisa bem vantajosa.

Entrevistador: Certo, e durante estas aulas você acha que seus alunos demonstram interesse?

Professor B: Sim! Sim! Sim! Eu digo que eles se interessam bem mais do que qualquer outro assunto, porque digamos que são assuntos, eles tem essas perguntas primeiramente porque a astronomia é uma coisa que você tem contato desde criança, porque é o ato de você olhar para o céu, tá entendendo? Você tem sempre várias perguntas, aquelas perguntas internas intimas suas, o que é estrela cadete? Por que fica aquele círculo em volta da lua? Por que fica aquele círculo em volta do sol? tá entendendo? O que é o arco íris? Por que existem os eclipses? Por que que a lua tem as fases? E ai vai... existe vida fora da Terra? Essas coisas, tá entendendo? Por que é verdade o que acontece nos filmes? Eles tão certo em falar aquilo? É mentira? Sempre tem aquelas perguntas que eles trazem e que não fariam em qualquer local e nem em qualquer disciplina, tá entendendo? Eles veem que ali é a hora certa de perguntar aquilo.

Entrevistador: Você acha importante a discussão destes temas em sala de aula? Por que?

Professor B: Cara eu acho muito importante, por causa... de como a ciência é importante você entender o mundo ao seu redor, então tipo no momento em que eu paro e reconheço a ciência de uma forma mais extra terra, no momento em que eu conheço onde é minha localização e entender que existe muita coisa maior do que a gente , tá entendendo? Essa visão de mundo em si, eu sempre como.... vou voltar para escola cidadã integral. A gente como tá formando cidadãos, não que as outras escolas não formem, mas só que a gente tem esse embasamento, esse esforço maior na nossa temática, esse foco pra ser mais exato, então a gente sempre volta para essa comparação, mostrando onde é que tá a centralidade, essas coisas... então a astronomia ela é apaixonante, pessoas que começam a estudar astronomia não conseguem ser saciadas, porque elas sempre vão buscar mais coisas, mais temas, se aprofundar mais numa coisa aí procurar ler outra coisa e aí vai ficando mais vasto o conhecimento, certo... a procura em si também mais ainda, mas ela é uma disciplina apaixonante e como eu disse: por você ter um ritual de ensino, através do Livro Didático, que você tem que ensinar tudo que tá ali e do jeito que tá ali acaba se perdendo e muitas pessoas deixam a astronomia como uma coisa que você vê no jornal, um nome, então que tipo alguém vai trabalhar em astronomia a partir dali, daquele ensino médio, mas vai que.... no momento em que você apresentou essa disciplina a eles, faça com que eles invistam mais nesse conhecimento e a partir daí consiga se tornar um astrônomo, ou até mesmo um cosmólogo ou um astronauta, sei lá (risos).

Entrevistador: Chegamos na última questão. Eu gostaria de saber quais são as maiores dificuldades que um professor de física pode encontrar ao abordar esses temas em sala de aula?

Professor B: A transposição didática. A transposição didática é mais pesada porque você vem numa introdução, porque a física é uma ciência abstrata e as equações de astronomia elas não são tão básicas assim. As mais básicas que podemos encontrar são as Leis de Kepler ou até mesmo a Lei da Gravitação Universal de Newton que é o que é tratado nos Livros Didáticos, mas só que quando você fica preso a essas duas discussões, você deixa de discutir muitas outras coisas, tá entendendo? O movimento dos planetas... ai você já tem tudo bonitinho, mas só que formação de planetas é... pequenos corpos que eu vi sozinho, nas pesquisas eu vi entender o que são pequenos corpos tá entendendo? As diferenças de cada um, como você encontra e como faz pra eles existirem, essas coisas e são interessantes, então, quando você limita o tempo, como eu disse são dois meses e meio, mais ou menos, então você tem tudo isso pra ver e ainda tem a transposição didática porque, você vai ter equações diferenciais pra mostrar matematicamente o que tá acontecendo ali, porque aquilo tá havendo, tá entendendo, em alguns casos, não tô dizendo que você é obrigado a fazer a conta matemática, mas é interessante já que você vem de todo um pensamento físico que se você souber o conceito ele vai surgir uma equação, Na física, você vai ter um conceito que sem querer ele vai virar uma equação e no meu ensino, quando eu procuro ensinar física aos meus alunos eu nunca entrego a equação. Ah mais só que é interessante você mostrar a equação já feitinha, mas eu tento construir com eles, eu dou a definição, dou a aplicação no nosso dia a dia e a partir daí eu digo quais são as partes importantes que faz com que aquilo exista, ai quando eu monto a equação eles acham um pouco mais lógico, ah é verdade é por isso que tem na equação, porque faz disso... Tipo numa força, pra você aplicar uma força no objeto depende do tamanho dele, se ele for pequeno a força pra mim será insignificante, mas se ele for grande eu vou ter que pensar como é que eu vou aplicar essa força, então daí eu já consigo colocar que a massa é importante pra saber daquele conceito, tá entendendo? e por aí vai... na astronomia é a mesma coisa eu sempre tento fazer essas ligações, apresentar a parte astronômica em si, eu adoro terminar o curso, com aqueles vídeos de escalas, não sei se você já viu? Você parte do ser humano, ai vai pra Terra, sistema e vai até chegar em nossa galáxia e termina no universo conhecido e daí mostrar pra eles que aquilo é só o conhecido e é daquele tamanho, imagina o que pode existir fora daquilo que a gente conhece e ai vai... mas eu acho muito importante essa forma de ensino, tá ligado ?

Entrevistador: Certo, obrigado professor! Aqui finalizamos a entrevista, caso você deseje acrescentar mais alguma coisa, fique à vontade.

Professor B: Bem cara, o máximo que eu posso dizer é que é um excelente trabalho, a pessoa ver, como você disse no início não tem muito texto, não muita bibliografia pra isso, mas é

pesquisa muito boa cara, e... entrando em contato com os colegas, em Cajazeiras, não sei se você conhece o professor (nome), ele é um professor muito bom também ele trabalha Astronomia, certo? Então acho muito interessante que este pensamento, aumente e tem muita gente que fala que ensinar astronomia no ensino médio não tem como, porque não tem como fazer atividades experimentais, mas tem cara, tem é..., o professor Diego da Universidade ele mostrou um materialzinho, para mostrar o movimento de uma sonda em volta da Lua, certo? Ai o que acontece? Ele colocou vários... coordenadas das sondas no plano cartesiano, aí o quer que acontece? Se você começar a colocar todos os pontos, todas as coordenadas no final de um ano, ou pelo menos no período de rotação daquela sonda, você vai ver que ela tá no formato quase de uma elipse, entendeu? Aí quando você parte do pressuposto pra mostrar para os meninos o movimento de um planeta ou de um corpo no espaço, tá entendendo? vai ser em formato elíptico é interessante quando ele ver no final, você discute no começo, vai pensando, mas quando ele faz e vê que isso acontece é muito interessante. Ah mas astronomia só pode ser feita por observações noturnas, nem sempre, tá entendendo? Eu gosto de trabalhar com meus alunos observações a olho nu, tipo reconhecer constelações, tá entendendo? Por que você tem essa associação das constelações com a astrologia, não que eu vá fazer nenhuma (risos) aspiração a astrologia, mas só que mostrar o quer que é levou a fazer isso, sempre levando para o contexto histórico tá ligado? Por que tem a observação das estrelas, constelações... e aí vai, porque que eu tenho os signos separados no ano? Tá enedendo? Por que? Só existe e eu sei que sou de tal signo? por que que eu sou assim? Aí tem a observação da constelação, durante a noite tá entendendo? e é muito interessante isso, porque eles começam a ver a olho nú as constelações. Ah, mas é fácil? Não mas, só vai treinando, quanto mais você olha para o céu noturno, mas você começa a identificar, tá entendendo? você vai fazer o quê? Você ver as três Marias, mas depois que você for olhar direitinho as três Marias, você vai conseguir identificá-las como Cinturão de Orion, aí acha toda a constelação de Orion, tá entendendo? aí da constelação de Órion, você consegue partir para a constelação de touro e por aí vai. Tá entendendo? aí é muito interessante isto, principalmente quando eles começam a usar, aí tem gente que fala que não consegue aplicar a astronomia no ensino médio porque não tem como praticar, dar aula prática, é só conteudista, e só conteúdo não tem graça, ai os caras não é só você não quer fazer (risos).

Entrevistador: Muito obrigado professor! Tchau

Professor B: Eu é quem agradeço, Tchau!

PROFESSOR C

Entrevistador: Primeiramente, gostaria de agradecer (Professor C) você por você ter aceitado participar da pesquisa, dizer que sua participação é muito importante para a gente, resumidamente, na pesquisa buscamos identificar as perspectivas dos professores de Física Sobre a viabilidade da abordagem de temas das ciências celestes na Educação Básica. A pesquisa Está Sendo Gravada, mas Seu sigilo será totalmente garantido e você poderá desistir a qualquer momento da pesquisa, caso deseje. Dividi a entrevista em dois momentos: no primeiro, as questões estão voltadas para o conhecimento do perfil profissional dos participantes e no segundo estão presentes as questões mais específicas da pesquisa. Podemos começar?

Professor C: Sim, sim.

Entrevistador: Inicialmente, gostaria que você fizesse uma autodescrição falando sobre sua formação acadêmica, experiência profissional e sua idade, se possível.

Professor C: Beleza. É... bom ... eu tenho 27 anos, já trabalho no estado há mais de 4 anos, Minha história é um pouco... Um pouco assim, como é que eu posso dizer? Cheia de prejuízos. Eu comecei, a graduação em João Pessoa no ano de 2013 aí devido alguns problemas eu transferi Já no terceiro ano da licenciatura na UFPB em João Pessoa e comecei a lecionar no ano de 2014, um ano após entrar no curso Em 2016, devido a problemas financeiros, eu tive que sair de João Pessoa e vim para o interior, Justamente para trabalhar também, como professor. Aí nessa troca, eu tive um prejuízo devido às grades do curso, comecei basicamente o curso de física 2017 novamente na UFCG, então hoje eu tô basicamente no nono período, né como você sabe já terminando, faltando também só o TCC, então assim desde o ano de 2014 aproximadamente, no ensino médio. Passei por escolas como como estagiário, terno, depois como contrato emergencial do estado, e como contrato mesmo como prestador, ensinei em escolas como... (escolas públicas e privadas) em João Pessoa, Cabedelo e após isso aí, quando voltei para o interior, aqui e, (Cidade onde ensina atualmente) que virou no ano de 2020 Escola cidadã integral, né? E agora em 2021 já saiu documento e ela é agora escola Cidadã integral técnica agora, nela eu leciono desde 2017 lá eu leciono turmas do ensino médio primeiro, segundo e terceiro ano É também trabalhei na escola (estadual nível fundamental) ensinando o nono ano em 2017, 2018 e 2019, com quatro turmas do 9º ano lecionando ciências. Lá eu tinha um esquemazinho que dividia é... Física, Biologia e Química, certo? Dividia com os professores, daí eu dava a parte de Física, durante seis meses, e os outros professores Ah vamos pouco de química e biologia no nono, falando um pouco das introduções à Ciência, né? Na escola (Vínculo atual) Só trabalho com turmas do ensino médio do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino. Bom, é isso aí... estou concluindo o curso de licenciatura em física na UFCG e basicamente é isso aí, a minha trajetória, um pouco resumida.

Entrevistador: Tá, Então a única disciplina que você assinou além de física foi ciências no ensino fundamental, certo?

Professor C: Sim, durante toda a minha trajetória?

Entrevistador: Sim

Professor C: Também ensinei matemática na escola onde eu trabalho também, né? Peguei duas turmas do primeiro ano A e primeiro ano B de matemática em 2018, mas desde o ano de 2019 eu leciono só física mesmo e lecionei durante dois meses no ano de 2019 ciências também para turmas de nono ano. Aí agora só física mesmo.

Entrevistador: Você tem alguma estimativa aproximada do número de alunos que estudam com você?

Professor C: Sim, sim. No ano de 2020 tinha em torno de 220 alunos, Só tem eu como professor de física na escola então eu pego todas as turmas. No ano de 2020 foram quatro primeiros anos, um segundo e um terceiro ano é... 220 alunos. Terminar agora o ano letivo, né? Devido com panemia foram 220 alunos que eu tinha, para uma de 2021 a estimativa de 300 a 330.

Entrevistador: E como você avalia as condições estruturais e didáticas da escola onde você trabalha?

Professor C: É... bom, Estruturais Você fala do ambiente físico?

Entrevistador: sim, questão de laboratórios...espaços físicos.

Professor C: Olha é uma escola que... Vou falar até assim, uma crítica que eu tenho. Na escola tem uma área bastante ampla, porém é pouco utilizada. Como assim? A demanda de alunos era uma escola que era regular e se tornou integral, aos trancos e barrancos, o sistema automaticamente obriga a fazer isso, na minha opinião se você perguntar e aos demais docentes da escola também é uma escola que não tinha estrutura para virar integral, certo? Como regular ela funcionava bacana, digamos que ela funcionava 70% no estilo regular é no ano de 2020, quando ela virou integral nós tivemos fevereiro presencial lá e notamos um caos. Não tinha estrutura nem para suportar os alunos na sala. Questões de alimentação, na fila atrasava o lanche, o almoço atrasou algumas vezes também. Porém, é uma escola que tem o espaço razoável, Fosse uma biblioteca, possui uma sala de informática, Sala dos professores arejada, mas as aulas dos alunos não são, não é bem arejada, certo? e tive uns probleminhas no começo do ano em 2020, devido às chuvas teve algumas infiltrações e duas salas não comportaram os alunos devido à infiltrações e mofo é que não conseguimos matricular mais alunos por causa dessas salas. Há propostas para uma reforma, aliás o dinheiro já está na conta da empresa e tudo mais, porém devido a pandemia, né? Vamos então para o ano de 2021 aos Trancos e Barrancos novamente, da estrutura física posso dizer que ela não é uma estrutura apropriada para o estudo integral ainda. Lá Funciona também à noite, Duas turmas 2020 do primeiro e segundo ano e funcionava dois EJAs também, isso no turno da noite né. As questões didáticas como é que você fala assim, como são abordadas as aulas? O material didático, essas questões?

Entrevistador: Isso, materiais Didáticos laboratório essas coisas assim

Professor C: Certo, é... Laboratórios lá nós tínhamos um laboratório de robótica, só que no ano de 2019, no final de 2019, houve o roubo lá, né? Quebraram muitos equipamentos. Laboratório de física química, não temos, temos o espaço, mas não temos materiais para fazer os experimentos, então toda parte experimental lá e a gente trabalha, que usamos nos últimos anos, eu tô lá desde de 2017 pra cá, estudei todo meu ensino médio lá, certo e também é nós também não tivemos, certo? Então assim, tem um espaço, tinha um laboratório de robótica muito, mas devido a esse roubo que teve lá quebraram, levaram algumas placas, então hoje estamos sem nenhum material. Já foi solicitado para gerência pra fazer uma manutenção nas salas, no caso uma reforma. E também foi feito um levantamento pra mandar um material para que possa ser feito experimentos, né? Tem algumas peças que dá para fazer lá alguns experimentos que é o professor de matemática que trabalha, certo? Tem alguns materiais que eles utilizam, são dois professores de matemática, mas na parte de química, física e biologia não tem.

Entrevistador: Vamos para a última questão deste bloco que eu considero como sendo a mais profunda, eu gostaria que você me falasse quais os motivos que levaram a escolher a carreira docente e principalmente a carreira docente na física?

Professor C: É... bom foi mais, acho que..., um contexto histórico familiar né? Tem alguns primos que, dois primos formados em física professores do estado também. Meu irmão faz o curso de física também. Tenho dois primos professores de matemática no ensino médio também, na rede estadual, e tem um que é professor universitário também na área de matemática, é... foi algo bem de família é... vendo eles, ali próximo tendo contato e também tive acho que... 50% da família e 50% de dois grandes professores que eu tive, um no ensino médio... um no ensino fundamental, fundamental II que hoje é o nono ano, no caso na minha época era o oitavo ano, professor de matemática e foi ali que eu comecei mesmo a sentir um gosto mesmo por matemática e pôr a física foi no ensino médio no contato no primeiro ano, ambos os professores eram grandes amigos meus, da família também foram e hoje eu trabalho com meu professor de matemática também, creio que tenha sido o meu professor de matemática e de física tenham sido... que deram uma grande alavancada que sempre influenciaram. Não tive professores.... , eu admiro muito, eu admiro muito, acho muito bonito biologia e química, mas eu não consigo compreender bem ainda e não tive professores do ensino médio, então eu atribuo 50% para a família e 50% para esses professores.

Entrevistador: Agora a gente vai para a segunda parte da entrevista que são questões mais específicas do tema da pesquisa, só que sua ligação tá falhando um pouco. Aí eu acho que talvez fosse melhor você desativar o vídeo.

Professor C: mas é... eu falo, a minha fala é pôr o celular tá entendendo? Eu acho que deve ser a internet, por o computador eu só faço visualizar. Se cortar tu me avisa porque é um problema na internet.

Entrevistador: Certo. A primeira pergunta deste bloco, ensino médio você teve algum contato com temas ligados à cosmologia ou áreas afins?

Professor C: Enquanto era aluno?

Entrevistador: Sim. Enquanto aluno do ensino médio na Educação Básica.

Professor C: Eu tive contato, mas falando sobre.... acho que de forma geral... de modo geral na parte, uma breve introdução na parte, me lembro como hoje, que foi também uma das ideias que eu fiquei curioso, questões de distância Terra Sol, as unidades de medidas. O professor abordou um pouco as questões das distâncias anos luzes, falou um pouco da velocidade da luz, um pouco até complexo para alunos e eu fiquei até curioso e ele falou até um pouco do contexto histórico mais da Astronomia por cima, brevemente mesmo, acho que foi em torno de duas aulas, né? Falou um pouco de como começou os babilônios, o pessoal do Egito antigo, como eles trabalhavam falou um pouco da Grécia, mas um contexto histórico muito ralo sabe? Durante todo o ensino médio eu tive contato no primeiro ano, que foi só essa parte assim das unidades de medidas, falou um pouco das leis de Kepler quando falou das leis de Newton. Ele falou um pouco da parte de cosmologia também como é que influenciava, da constante gravitacional, como era medida eu me lembro vagamente que ele falou sobre isso, mas não teve muito aprofundamento. Me lembro também que foi no Ensino Médio que ele passou o seriado “Cosmos” com Carl Sagan na época em 2008 era por DVD é era uma grande dificuldade de você encontrar. Eu me lembro que ele passou ainda um... breve introdução do primeiro capítulo na televisão, era televisão ainda no DVD, mas devido ao tempo não tivemos muito contato, mas eu me lembro que ele pedia para assistir. Foi a primeira vez que eu ouvi falar do Carl Sagan e um pouco deste contato com Astronomia e Cosmologia.

Entrevistador: Agora a mesma pergunta, só que para a graduação, então eu gostaria de saber se você teve algum contato com esses temas na graduação e esse contato foi através de disciplinas ou projetos extracurriculares.

Professor C: É... Na graduação lá em João Pessoa, vou falar um pouco lá de João Pessoa, os professores abordam mais um pouco, no curso mesmo de Física IV é feito uma breve introdução de relatividade, os professores eles falaram um pouco mesmo, fizeram algumas demonstrações tudo mais numa linguagem matemática, certo? Os conceitos físicos é as questões de ideias eles falaram, mas era mais matemática mesmo. Mas, eu tive um contratozinho na graduação, em João Pessoa, no segundo ano e no curso de Física e aqui na UFCG eu achei bacana que tem uma cadeira que é Introdução a Astrofísica, lá nós vimos vários conteúdos, né? Vimos também algumas demonstrações das Leis de Kepler, da Gravitação Universal de Newton, apresentamos alguns seminários, falando um pouco sobre relatividade também.

Foi bem relevante a disciplina, acho que tanto para a formação, porque eu vi no contexto matemático diferente com alguns conceitos que eu não tinha visto e nem lido ainda a respeito. Então, assim foi esses dois contatos bem assim.... Relevante, é...também tinha um professor que sempre levava alguns alunos para a Estação Ciência, próximo a Cabo Branco, para olhar no telescópio algum alinhamento das estrelas, fui em torno de uma quatro vezes, e esse professor mesmo tinha um projeto de extensão lá que levava quatro alunos, duas vezes por semana, era no caso 8 anos e ele levava alternadamente de quatro em quatro para explicar seminários para os turistas que passavam. Basicamente é um museu lá e eu ia uma vez por semana, passei quatro meses com esse professor lá e toda semana eu ia lá e via ele falando em palestras sobre relatividade, Gravitação e Cosmologia em linguagem acessível para o pessoal que passava pela estação. Foi bem proveitoso, era bem interessante. Nós como alunos era mais questão de observação... era um trabalho voluntário né? Mas era bem interessante. Foi esses três contatos que eu tive.

Entrevistador: Você acha que os estudantes, os estudantes que você acompanha se interessam por esses temas?

Professor C: Sim! Sim! Sim! Eles se interessam sim, é tanto que até quando tu me mandou até deixei até em aberto aqui. No ano de 2019, as escolas do estado têm a questão da escola de valor, mestre de valor que são projetos que você desenvolve ao longo do ano. No ano de 2019 eu desenvolvi um trabalho com turmas do segundo ano em breves noções de Cosmologia moderna. Eu fiz isso em consequência da disciplina que paguei na UFCG e eu fiz em paralelo. Fiz experimentos como o da bexiga mostrando a questão da expansão, como se dá a expansão e primeiramente eu dei a proposta prá três turmas, primeiro, segundo e terceiro ano, mas a que se mostrou mais interessada foi a turma do segundo ano. Então eu trabalhei com esse segundo ano em torno de três bimestres, fazia em paralelo com as aulas de física, tinha alguns encontros em horários separados, na parte da tarde, né? mas, só para fazer algumas demonstrações. Como não temos laboratório, nós fizemos todos os experimentos com materiais de baixo custo, material caseiro mesmo, dentro desse projeto aí a gente desenvolveu alguns foguetes, calculamos algumas trajetórias dentro do que cabia. A ideia principal era falar um pouco sobre cosmologia, como se dá o Big Bang, da expansão, dessa aceleração que nós temos no Universo e tudo mais. Era tudo mais conceitual, sem aquela ideia matemática carregada, né? Foi bem interessante, bem proveitoso e eu fui um dos contemplados, professores contemplados, da rede estadual da Paraíba. Foi bem bacana e eles sempre se interessam quando falam de Astronomia e Cosmologia. Infelizmente não temos dentro da grade horária curricular como falar desses assuntos aprofundado, mas é bem interessante quando você toca nesse assunto para a turma sai do tradicional e faz um aula diferente quando fala de astronomia e astrofísica eles já se encantam, teve alguns seminários que foi bem bacana as apresentações dos seminários foi bem interessante sobre experimentos e como começou o estudo do Universo. Foi bem bacana a experiência.

Entrevistador: Você acredita que seja importante discutir esses temas na Educação Básica e sim. Por que?

Professor C: Sim! sim! Eu acho bem importante, principalmente eu creio que deveria começar já na verdade nos anos iniciais falando sobre quantos planetas nós temos, que por incrível que pareça, em uma conversa, isso no ano passado (2019), debatendo com um alunos algumas ideias... eles ainda tem na cabeça deles questões dos movimentos, eles ficam curiosos “nós estamos em rotação ?” "O universo está girando?" Estas questões assim, e tem aluno, teve um aluno que chegou e mim e disse: “Professor, eu não entendo as fases da lua, o que quer lua minguante, crescente, cheia” Ele tava com essas curiosidades lá, isso aí eu acho que os alunos no ensino médio não saber as fases da lua ... é importante que os professores de Ciências da educação básica deveriam trazer, eu acho que é bem importante os professores falarem sobre as estações do ano, sobre a influência da rotação d que influencia as marés, a gravitação isso deveria ser falado de forma conceitual. Falar quantos planetas tem, por incrível que pareça tem alunos no ensino médio que não sabem quantos planetas tem, tem alunos que consideram só com uma única Estrela do nosso universo e você explicar que cada pontinho brilhoso é supostamente um sol,isso para adolescente de 14 e 15 anos que já tem uma mentalidade formada ele vai achar...Ficar naquele campo de ignorância para ficar achando que só existe o sol. Explicar que aquele pontinho e que supostamente talvez nem exista, mas é bem complexa para mente deles, então essa formação seria interessante logo nos anos iniciais. Falar quantos planetas temos de explicar que a lua não é um planeta e sim um satélite natural isso é bem interessante no sétimo e oitavo ano essa divulgação científica é de suma importância.

Entrevistador: Agora é a última questão. Na sua opinião quais são as maiores dificuldades que um professor disposto a abordar na educação básica esses temas pode encontrar?

Professor C: Bem, as dificuldades são enormes. Depende do espaço físico e tudo mais. Eu acho que a boa vontade do professor em explicar em paralelo as aulas de física é o que é mais interessante. Funcionou comigo, digo por experiência própria, fui dei a cara mesmo, não foi todos os alunos que participaram era uma turma de 28 alunos, mas apenas 10 participaram ativamente, então é menos de 50%, né? e funcionou eu digo assim a solução é você fazer em paralelo. No ensino médio são três aulas semanais de física, o que eu fiz foi parar uma aula e falar coisas paralelas que não tinham nada a ver com o sistema com a grade curricular, eu acho que é a velha frase lá né “o sistema é deles, mas a aula é minha” e tudo que você puder fazer para inovar, de forma diferente, acho que é interessante, sair daquela zona de conforto. Não é porque não tem a estrutura física que não podemos fazer. Pretendo fazer novamente só que de uma forma mais diferenciada, não abordar da mesma forma, eu acho que com mais contexto histórico e trabalhar mais com celulares com alunos, futuramente quando voltar presencialmente é... dando temas para eles pesquisarem mesmo. tanto que eu desenvolvi isso no ano de 2019 e no ano de 2020 o nosso terceiro ano nos últimos oito anos foi, acho que todos os professores

concordam, foi o melhor terceiro ano que tivemos. Junto lá com o desenvolvimento deste projeto a escola ajudou, a coordenadora pedagógica ajudou muito, a direção da escola disponibilizou, em horários paralelos, os espaços e também teve a questão... eu falei pra eles, que têm alunos que vão a direção dizer que o professor não tá dando aula do que tá no livro e a direção entendeu que eu tava fazendo um projeto diferente e teve resultados, né? bem interessantes e um desses alunos que fez parte do projeto que era do terceiro ano, mas só como voluntário, ele tá no curso de física hoje, né? entrou na turma de 2020. Ele gostava muito de física, se mostrava bem interessado mesmo e foi proveitoso. Eu acho que o quê importa é o professor quebrar o tabú e não só reproduzir o que tá no livro, fazer uma aula bem diferente. Mas dá, dá pra fazer sems dinheiro, sem laboratório de física, você mostra a ideia para o aluno lá, não vou dizer que desenvolvi o projeto todo porque eram eles que iam cerca de 60% das ideias em artigos, esses dez alunos, né? Os outros ficavam tipo fora né?, mas foi bastante gratificante. Não sei se ficou bem respondida essa? Mas eu acho que é um conjunto de professores e direção. Tem dois professores de matemática na escola e ambos ajudaram disponibilizando até aulas deles, as aulas paralelas para falar um pouco das ideias. Foi bacana.

Entrevistador: Pronto agora a gente finaliza as perguntas. Quero agradecer novamente por você ter aceitado participar da pesquisa e se você tiver mais alguma coisa a acreditar ter faltado nas perguntas sinta-se à vontade.

Professor C: Não! Não! Não! Eu agradeço também por lembrar, no que precisar tô às ordens. Acho que foram bacanas as perguntas, foi bem enxuto, certo? de forma geral achei bem interessante. Eu queria fazer uma pergunta pra tu macho: Quais seria uma das solução pra dá uma introdução à astronomia e cosmologia, como é que tu faria? 'w uma ideia que eu posso pegar para mim fazer futuramente em sala de aula.

Entrevistador: Eu acho que abordar alguns temas desta ciência pode ser complexo devido aos níveis de abstração presentes em alguns conceitos e na formulação deles também. Mas eu abordaria mais o contexto histórico, tem até um livro muito bom de Roberto de Andrade Martins que conta a história do desenvolvimento da cosmologia, eu acho ele bem legal. Então eu usaria uma abordagem histórica para fazer a contextualização, é... mas muita coisa vai depender da turma.

Professor C: Você está falando isso aí, os alunos gostam mais dessa ideia mesmo. Quando a gente fala eles sempre brincam “rapaz esse cara fez isso aí?” aí eu sempre digo sem internet né? sem porra nenhuma de internet sem aparato tecnológico, mas eles gostam, acho que seja a forma mais viável mesmo, mostrar a introdução, essas ideias ai essas matérias.

Entrevistador: Obrigado Professor, você não será identificado. Tchou, tenha um ótimo dia.

Professor C: Tranquilo!

PROFESSOR D:

Entrevistador: Primeiramente, eu gostaria de agradecer ao professor por aceitar participar da pesquisa e dizer que com ela buscamos analisar a perspectiva dos professores de física sobre a opinião deles em relação a abordagem de temas ligados a Astronomia, Cosmologia e Astrofísica no ensino médio. Eu dividi a entrevista em dois blocos. No primeiro bloco as questões estão mais voltadas para a caracterização dos participantes da pesquisa e no segundo as perguntas são mais específicas da pesquisa. Então, inicialmente eu gostaria que você fizesse uma autodescrição falando sobre sua trajetória acadêmica e experiência profissional com a docência.

Professor D: [26 anos] OK. Eu fui aluno de escola pública durante todo o ensino básico. Ingressei em uma universidade pública também, Universidade Estadual do Ceará, no curso de Licenciatura Plena em Física. Eu Considero que o PIBID em física ajudou muito na minha formação acadêmica, onde eu pude ser bolsista durante dois anos, atuando em escolas aqui no Ceará é... Depois da universidade eu ingressei no mercado de trabalho, né? E depois fiz o mestrado em Ensino de Física e atualmente atuo na área na ECIT [*não divulgaremos o nome da escola para preservar a identidade dos participantes*] onde eu leciono para alunos do primeiro, do segunda e do terceiro ano. Durante esse período aí eu tive passagem pelo PIBID de Física como supervisor, tive uma experiência bem bacana e atualmente atuo no programa residência pedagógica. Na minha trajetória, sempre você ver um diálogo entre a Universidade e a escola de educação básica.

Entrevistador: Então, e, qual o ano que o senhor concluiu a graduação?

Professor D: Em 2013. Entrei no mestrado em 2015 e conclui em 2018.

Entrevistador: Certo, obrigado. O senhor já lecionou alguma disciplina além de física?

Professor D: Hum... só no começo da carreira eu lecionei matemática mais foi por seis meses, e era no ensino fundamental, no ensino médio nunca ensinei outra disciplina não.

Entrevistador: O senhor tem alguma estimativa do número de estudantes que estudam com senhor?

Professor D: Atualmente em torno de 430 estudantes.

Entrevistador: E como o senhor avalia as condições estruturais e didáticas da escola? Questões ligadas à estrutura física e o material disponível para o ensino de física.

Professor D: Bom é... a escola que eu trabalho é fruto assim, digamos, de muita luta né? que a gente teve um período onde se teve melhoria da educação básica. Então eu trabalho em uma escola padrão médio, então a estrutura, deve se esperar que a estrutura é muito boa. Na parte estrutura, em relação a sala, não tem muito do que reclamar, mas nessa parte de apoio pedagógico, por exemplo, eu trabalhei

dois anos na escola sem ter livro didático. Então, isso já é um ponto negativo que a gente tem que tentar contornar isso aí utilizando as tecnologias que a gente tem, né? Usar esses PDFs no celular, no computador deles e tentar driblar isso aí com algumas sequências que a gente cria pra aplicar pra eles e eles acabam ficando com aqueles materiais que acabam suprimindo a carência de livros. Outra coisa também que deixa a desejar é a pouca quantidade de materiais de laboratório, isso aí também é bem escasso ainda. Melhorou significativamente em relação a outras escolas tradicionais, digamos assim, Você não tinha um espaço um laboratório de física em si, normalmente, quando a escola tinha um laboratório era um laboratório de ciências que tinha ali o uso das outras disciplinas e tudo mais, mas a escola em que eu trabalho ela tem os laboratórios de física, química, biologia e matemática, então, eu já vejo como um avanço. Você percebe na própria ambientação, você vê ali, coisas que são específicas da física, diferentemente de quando você tem aquele laboratório de ciências que tá tudo ali junto. Então, consegue visualizar a física melhor assim.

Entrevistador: Agora, a última questão deste bloco. Gostaria que o senhor me falasse quais motivos te levaram a escolher a docência e especificamente a docência em física.

Professor D: A profissão, embora ela não seja uma das mais valorizadas, mas eu vejo, eu vejo como uma forma de você puder, além de melhorar, a sua situação socioeconômica, né? você tem a condição de melhorar a situação socioeconômica de várias pessoas, então, o que eu acho mais bacana da profissão é isso aí. O papel social do professor. E com relação a questão da física, né? é... meio inusitado assim, sabe a... como é que eu digo mesmo? “Enveredamento” para física, sabe? Eu não fiz o vestibular de física, eu fiz vestibular de outra disciplina. Não gostava de física e acabei cursando um semestre pra fazer biologia, sabe? E acabei vendo... cursei um semestre de física só pra não perder mesmo o vestibular e fazer biologia e dentro do curso de física eu acabei ficando fascinado como o questionamento - De onde foi que a gente veio? Como foi que tudo começou? como foi que tudo surgiu? e pra onde a gente tá indo? é uma coisa assim bem filosófica, né? só que isso prende demais a nossa atenção e aguça o imaginário ao ponto que eu disse: Não vou ficar por aqui [risos discretos] e acabei cursando física, né? E foi um dos poucos estudantes da Universidade que conseguiu concluir o curso de física em quatro anos, né? A gente sabe que tem essa dificuldade de perder cadeiras e demora a ofertar e os cursos de física acabam sendo de seis anos, cinco anos e... então pra quem entrou pelas portas do fundo, fazendo o vestibular eu acho que saí da Universidade muito bem, né?

Entrevistador: Então, o que prendeu o senhor na graduação em física foi mais essas questões fundamentais que são próprias da Cosmologia, né?

Professor C: Sim, Justamente! Justamente!

Entrevistador: Agora a gente vai para o segundo bloco com questões mais voltadas para o tema específico da pesquisa, relacionado a sua experiência com os temas relacionados às ciências celestes.

Então, inicialmente gostaria de saber se o senhor durante a Educação Básica teve algum contato com esses temas e, em, caso afirmativo, se o senhor lembra, mais ou menos, o que foi discutido.

Professor D: O contato com a Cosmologia, a Astronomia e a Astrofísica no ensino médio foi praticamente inexistente, sabe? Foi um comentário breve ou outro sobre a Lei da Gravitação Universal e parou nisso aí, sabe? e um pouco fragmentada, sabe? Não é uma coisa que você pega e ver que tem todo um contexto, toda uma construção histórica pra chegar ali, envolvida.

Entrevistador: Agora é a mesma pergunta que anterior, só que aplicada a graduação. Então eu gostaria de saber do Senhor, se durante a graduação você teve algum contato com esses temas esse contato foi através de uma disciplina ou projeto extracurricular e se o senhor lembra o que viu.

Professor D: Bom é... o contato nas disciplinas a mecânica básica II a disciplina de mecânica clássica a gente ali, algumas pinceladas você tem aquelas leis fundamentais, né? Só que essa parte mais específica de fato foi com o PIBID, no PIBID a gente atuava em quatro linhas de ação. Aí tinha uma linha de física conceitual, uma linha de física experimental, a linha de astronomia e uma linha de física computacional. Então eu atuei nessas quatro linhas e na linha de astronomia foi muito bacana a gente teve alguns contatos com esses conteúdos de cosmologia a gente viu toda aquela série Cosmos, a gente se reunia pra ver toda aquela série cosmos e realmente é fantástico. A gente trabalhava muito na escola com o stellarium, utilizava muito softs e acabava conhecendo mais programas de celular e você podia mostrar a localização de astros pra os alunos, eles acabam ficando fascinado com aquilo, ah como eu sei onde está Júpiter, por exemplo, como é que eu posso localizar aqui uma estrela utilizando o celular? Então, realmente eles gostam muito disto e mexendo com tecnologia principalmente.

Entrevistador: O senhor circula enquanto professor de física, já discutiu e sistemas com seus alunos da Educação Básica?

Professor D: Sim, Sim. Agora que a gente sofre muito nos anos finais da educação básica, que é o ensino médio, é que você tem um aluno que normalmente veio dessas primeiras etapas da educação básica, ele veio sem ter uma base, né? De conhecimentos de física, infelizmente alguns municípios deixam muito a desejar no Ensino Fundamental, os alunos só veem o conteúdo de física no final do nono ano, então eles chegam lá no primeiro ano com poucos conhecimentos e quando tem é muito fragmentado, sabe? Então é um desafio muito grande cumprir o programa de física do Ensino Médio com esses alunos que têm essas dificuldades, entendeu? Então é complicado você inserir no currículo mais conteúdos ainda, então essa discussão pode ser feita, por exemplo, dentro dos conteúdos de cinemática, você pode falar do sistema solar, você pode falar das leis de Newton a própria lei da Gravitação Universal. Sempre quando eu falo de gravitação eu tento fazer uma introdução mostrando todos aqueles tópicos da história da Astronomia Clássica da Astronomia antiga de como se desenvolveu aqueles modelos de Universo que se tinha, qual era o modelo que se tinha para essa galáxia, nosso

sistema solar. A gente estuda essa evolução de modelos até chegar, digamos assim, no modelo mais recente e discutir que foi a teoria da relatividade que deu as contribuições mais significativas pra gente recentemente, então, até chegar aí tem muitas historinhas para contar para eles.

Entrevistador: O senhor acha que os seus alunos se interessam por esses temas?

Professor D: Sim, Sim. Até porque se você olhar historicamente, o homem é... a ciência é desenvolvida através do estudo do céu, né? O céu ele sempre fascinou o homem, então, quando você acaba colocando isso no seu currículo, acaba que o aluno prende mais a atenção ele fica mais interessado, por aquele conteúdo, entendeu? Gravitação eles gostam demais estudar esses temas justamente porque tem esse caráter de estudar mais a astronomia e a cosmologia.

Entrevistador: Agora é a penúltima questão. O senhor acha que é importante discutir esses temas em sala de aula?

Professor D: Tanto pela questão curricular, isso é cobrado em exames, o enem ele cobra, ele cobra questões de Astronomia em si mesmo, cobra questões de gravitação que envolve esses conhecimentos e também pela questão do enriquecimento curricular que o aluno vai ter, então cultura não é algo que se deve desprezar, cultura é algo extremamente importante para a humanidade, então, esses conhecimentos, eles vão, agregar nesse sentido também, então, eu acho de extrema importância que se tenha e que se tenha mais projetos de intervenção das universidades na escolas que acaba que você vai ter um tempo e um espaço para discutir isso aí, e muitas vezes esse tempo e esse espaço não tem em sala de aula. Por conta das cobranças do currículo de resultados e tudo mais.

Entrevistador: Agora é a última questão para fechar a entrevista. Na sua opinião qual a maior dificuldade que os professores de física teria que enfrentar para discutir esses temas em sala de aula?

Professor D: Eu acho que inicialmente a formação, porque se eu tirar o PIBID, se fizer esse recorte, do que eu vi de Astronomia na minha graduação, se eu tirar o PIBID reduz significativamente, entendeu, então primeiramente a formação em segundo lugar o currículo de física, a quantidade de conteúdos de física que precisa ser trabalhados no ensino médio ela é muito grande pra carga horária que tem, entendeu, aí já é outra dificuldade, porque vai acabar que tendo cortar outros conteúdos, pra poder falar e falar bem deste conteúdo aí, então é esses dois pontos aí que eu vejo como a maior dificuldade né.

Entrevistador: Certo, então muito obrigado Professor pela entrevista mais uma vez reforçando que sua identidade vai ser preservada e se o senhor quiser falar mais alguma coisa sinta-se à vontade.

Professor D: Não, não. só quero agradecer pelo convite e parabenizar pelo trabalho é um trabalho muito relevante e espero que você consiga construir, quando juntar as entrevistas, construir uma pesquisa que dê um norte pra gente poder melhorar o ensino de astronomia na nossa região.

Entrevistador: Certo professor muito obrigado! vou finalizar a gravação.

Professor D: Certo.

ANEXOS

ANEXO A – Termo de Anuência.



Somos todos
PARAÍBA
Governo do Estado

Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
9ª Gerência Regional de Educação

Av. Padre Rolim, Nº 156, Cajazeiras-PB, CEP: 58900-000
Tel.: (83) 3531-7010 / 3531-7189 - Email: nonagerenciapb@gmail.com

TERMO DE ANUÊNCIA

Eu, **Valério Damásio da Mota Silva**, Gerente Regional da 9ª Gerência de Educação do Estado da Paraíba, autorizo o desenvolvimento da pesquisa intitulada "COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA EDUCATIVA DOS/AS PROFESSORES/AS DE FÍSICA DE CAJAZEIRAS-PB" a ser realizada nas escolas de nível médio pertencentes à 9ª Gerência de Educação, tendo como pesquisador responsável o Prof. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva e o Orientando, George Dias Alves.

Cajazeiras-PB, 31 de julho de 2020.

Valério Damásio da Mota Silva

Gerente Regional de Educação-9ª GRE
Matrícula Nº 186.591-9



9ª GRE



Somos todos
PARAÍBA
Governo do Estado

SECRETARIA DE ESTADO
DA EDUCAÇÃO E
DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética/CFP.

<p>UFCG - CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CAMPUS DE CAJAZEIRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE</p>	
---	---

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA EDUCATIVA DOS/AS PROFESSORES/AS DE FÍSICA DE CAJAZEIRAS-PB

Pesquisador: Heydson Henrique Brito da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36103020.7.0000.5575

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.277.299

Apresentação do Projeto:

Há muito tempo os céus e seus mistérios vêm despertando fascínio na humanidade. Temas como, buracos negros, big bang, ondas gravitacionais, viagem espaciais, chuva de meteoros, entre outros, enaltecem a curiosidade de grande parte dos/as estudantes da Educação Básica que frequentemente esbaram com esses assuntos em jornais, revistas ou até mesmo em filmes de ficção científica; conseqüentemente, acabam levando essas discussões, que são parte do corpo de conhecimentos da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica para aulas de Física. No entanto, apesar do interesse demonstrado pelos/as alunos/as, pesquisas tanto em nível local quanto em nível nacional nos levam a acreditar que questões dessa natureza são pouco discutidas pelos/as professores/as de física em sala de aula. Nesse sentido, buscaremos verificar, através da aplicação de um questionário semiestruturado, a perspectiva dos/as professores de Física do Ensino Médio de algumas escolas do município de Cajazeiras-PB a viabilidade da abordagem de temas próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n	CEP: 58.900-000
Bairro: Casas Populares	
UF: PB	Município: CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075	E-mail: cepcfpufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 4.277.299

Verificar na perspectiva dos/a professores/as de física do Ensino Médio, do município de Cajazeiras-PB, a viabilidade da abordagem de temas próprios da Cosmologia, Astronomia e Astrofísica em turmas do nível médio.

Objetivos específicos:

*Caracterizar os/as professores/as participantes da pesquisa quanto ao gênero, idade, formação e tempo de experiência profissional; *Identificar as possíveis experiências vivenciadas pelos/as professores/as durante o período escolar e/ou acadêmico com temas da Cosmologia ou áreas afins;

*Verificar as concepções dos/as professores/as frente a abordagem de temas da Cosmologia, Astrofísica e Astronomia nas aulas de física do Ensino médio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos apresentados:

a pesquisa que envolve seres humanos pode acarretar em riscos. No entanto, devido à natureza deste projeto, poderá apenas ocorrer um pequeno constrangimento do participante ao responder o questionário apresentado; este risco será minimizado, a todo momento, pelo responsável, como intervenções durante o período da aplicação dos questionários, por exemplo.

Benefícios descritos:

os resultados obtidos servirão de subsídios para um melhor entendimento sobre desenvolvimento das abordagens de tais temas no Ensino Básico ao passo que conhecendo realidade dos/as professores/as podemos ter uma dimensão dos desafios enfrentados por esses/as profissionais em seu campo de trabalho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do CFP/UFCG para fins de apreciação sobre aspectos éticos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos estão apresentados de forma adequada. O autor da pesquisa redigiu e apresentou de forma correta os seguintes itens: Termo de Consentimento Livre e Espontâneo, folha de rosto, carta de anuência, cronograma, orçamento e demais documentos necessários à aprovação do projeto de pesquisa.

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfpufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 4.277.299

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando o que foi exposto, sugerimos a APROVAÇÃO do projeto COSMOLOGIA, ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA NO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO DA PRÁTICA EDUCATIVA DOS/AS PROFESSORES/AS DE FÍSICA DE CAJAZEIRAS-PB, número 36103020.7.0000.5575 e sob responsabilidade de Heydson Henrique Brito da Silva.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1605616.pdf	04/08/2020 13:27:43		Aceito
Folha de Rosto	folharostook.pdf	04/08/2020 13:26:59	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Declaração de concordância	anuencia.pdf	01/08/2020 11:31:54	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo2.pdf	01/08/2020 11:31:26	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo1.pdf	01/08/2020 11:31:11	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/08/2020 11:29:43	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	01/08/2020 11:29:35	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	01/08/2020 11:29:28	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	01/08/2020 11:29:14	Heydson Henrique Brito da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfpufcgcz@gmail.com

UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



Continuação do Parecer: 4.277.299

Não

CAJAZEIRAS, 15 de Setembro de 2020

Assinado por:
Paulo Roberto de Medeiros
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfufcgcz@gmail.com