



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA
DE SANTANA**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SOUSA

**TENDÊNCIAS DOCENTES NO USO DA ASTRONOMIA
NA DISCIPLINA DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Salvador
2024

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SOUSA

**TENDÊNCIAS DOCENTES NO USO DA ASTRONOMIA NA
DISCIPLINA DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para a obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Ensino de Ciências. Linha de Pesquisa: Educação Científica e Formação de Professores.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Cristina M. Penido.

Salvador
2024

Sousa, Carlos Eduardo dos Santos.

Tendências docentes no uso da Astronomia na disciplina de Física do ensino médio [recurso eletrônico] / Carlos Eduardo dos Santos Sousa. - Dados eletrônicos. - 2024.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Cristina Martins Penido.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós- Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2024.

Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.

Disponível em formato digital.

Modo de acesso: <https://repositorio.ufba.br/>

1. Física (Ensino médio) - Estudo e ensino. 2. Astronomia - Estudo e ensino. 3. Teoria da atividade - Humana. 4. Formação de professores. I. Penido, Maria Cristina Martins. II. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.



Universidade Federal da Bahia

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)**

ATA Nº 1

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 12/07/2024 para procedimento de defesa da Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências no. 1, área de concentração Educação Científica e Formação de Professores, do(a) candidato(a) CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SOUSA, de matrícula 2022118280, intitulada TENDÊNCIAS DOCENTES NO USO DA ASTRONOMIA NA DISCIPLINA DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO. Às 16:00 do citado dia, sala de Conferências RNP do PPGEFHC, foi aberta a sessão pelo(a) presidente da banca examinadora Prof^ª. MARIA CRISTINA MARTINS PENIDO que apresentou os outros membros da banca: Prof^ª. Dra. ROSILEIA OLIVEIRA DE ALMEIDA, Prof. Dr. MARCOS MELO DE ALMEIDA e Prof. Dr. MAGNO BARBOSA DIAS. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo(a) presidente que passou a palavra ao(à) examinado(a) para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo(a) candidato(a), tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo(a) presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Documento assinado digitalmente



MAGNO BARBOSA DIAS
Data: 15/07/2024 14:48:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. MAGNO BARBOSA DIAS

Examinador Externo à Instituição

Documento assinado digitalmente



MARCOS MELO DE ALMEIDA
Data: 16/07/2024 12:10:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. MARCOS MELO DE ALMEIDA, UFBA

Examinador Externo ao Programa

Documento assinado digitalmente



Rosileia Oliveira de Almeida
Data: 16/07/2024 13:53:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. ROSILEIA OLIVEIRA DE ALMEIDA, UFBA

Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente



MARIA CRISTINA MARTINS PENIDO
Data: 16/07/2024 15:25:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MARIA CRISTINA MARTINS PENIDO, USP

Presidente

Documento assinado digitalmente



CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SOUSA
Data: 16/07/2024 21:56:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SOUSA

Mestrando(a)

Este trabalho é dedicado à minha mãe, ao meu pai e a todos os meus professores e professoras que me conduziram até aqui.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe e ao meu pai que, em mais um momento como este na minha vida, mesmo que à distância na maior parte do tempo, estiveram comigo, me apoiando e incentivando a continuar esta trajetória acadêmica que vem sendo construída.

À minha orientadora pela paciência, pelos conhecimentos, pelas indagações e por todas as ideias que me dirigiu para que eu pudesse organizar meu trabalho.

Por fim, a todas as pessoas que participaram desta pesquisa.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a beleza libertadora do intelecto para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.”

(Albert Einstein, 1933)

RESUMO

O ensino de temas relacionados à Astronomia tem sido amplamente considerado como um grande potencial didático, tanto em documentos nacionais de educação quanto na literatura especializada, sugerindo a sua implementação como forma de auxiliar na aprendizagem discente. A partir disso e tendo em vista nossa questão norteadora – “Como docentes do ensino médio das cidades de Salvador e Sobral se posicionam sobre a utilização da Astronomia na disciplina de Física?” – o objetivo desta pesquisa foi analisar as escolhas que docentes de Física fazem sobre as características de suas práticas de ensino quanto ao uso da Astronomia na disciplina escolar. Na pesquisa empírica utilizamos como instrumento de coleta dos dados um questionário, enviado para docentes das cidades de Sobral (Ceará) e Salvador (Bahia). Nosso referencial teórico está pautado na Teoria da Atividade Humana, desenvolvida por Alexei Leontiev, para discorrer sobre a atividade humana, seus elementos constituintes e as implicações para a docência. Além disso, dialogamos com pesquisas nacionais a respeito do Ensino de Física e o de Astronomia na Educação básica. A partir de uma análise qualitativa dos dados, obtivemos resultados importantes que indicam quais os principais motivos dos docentes para a utilização de temas de Astronomia na disciplina de Física, além de outros aspectos relativos às suas práticas de ensino que envolvem ambas as ciências. Com esta pesquisa, contribuímos para evidenciar o papel da atividade docente, bem como o da Astronomia para o contexto do ensino de Física na educação básica.

Palavras-chave: Ensino de Física, Ensino de Astronomia, Teoria da Atividade Humana, Formação de Professores.

RESUMEN

La enseñanza de temas relacionados con la Astronomía ha sido ampliamente considerada como de gran potencial didáctico, tanto en documentos educativos nacionales como en la literatura especializada, sugiriendo su implementación como una forma de auxiliar el aprendizaje de los estudiantes. Basado en esto y teniendo en cuenta nuestra pregunta orientadora – “¿Cómo se posicionan los docentes de secundaria de las ciudades de Salvador y Sobral sobre el uso de la Astronomía en la disciplina Física?” – el objetivo de esta investigación fue analizar las elecciones que hacen los profesores de Física en cuanto a las características de sus prácticas docentes en relación con el uso de la Astronomía en la disciplina escolar. En la investigación empírica, utilizamos como instrumento de recolección de datos un cuestionario, enviado a profesores de las ciudades de Sobral (Ceará) y Salvador (Bahia). Nuestro marco teórico se basa en la Teoría de la Actividad Humana, desarrollada por Alexei Leontiev, para discutir la actividad humana, sus elementos constitutivos y las implicaciones para la enseñanza. Además, dialogamos con investigaciones nacionales sobre la Enseñanza de la Física y la de Astronomía en la Educación Básica. A partir de un análisis cualitativo de los datos, obtuvimos importantes resultados que indican las principales motivaciones que tienen los docentes para utilizar temas de Astronomía en la disciplina de Física, además de otros aspectos relacionados con sus prácticas docentes que involucran ambas ciencias. Con esta investigación contribuimos a resaltar el papel de la actividad docente, así como la de la Astronomía en el contexto de la enseñanza de la Física en la educación básica.

Palabras clave: Enseñanza de la Física, Enseñanza de la Astronomía, Teoría de la Actividad Humana, Formación de Profesores.

ABSTRACT

The teaching of topics related to Astronomy has been widely considered to have great educational potential, both in national education documents and in specialized literature, suggesting its implementation as a way to help student learning. On this ground and taking into account our guiding question – “How do high school teachers in the cities of Salvador and Sobral position themselves on the use of Astronomy in the subject of Physics?” – the aim of this research was to analyze the choices that Physics teachers make about the characteristics of their teaching practices regarding the use of Astronomy in the school subject. In the empirical research, we used a questionnaire as a data collection instrument, sent to teachers in the cities of Sobral (Ceará) and Salvador (Bahia). Our theoretical framework is based on the Theory of Human Activity, developed by Alexei Leontiev, to discuss human activity, its constituent elements and the implications for teaching. In addition, we dialogued with national research on the Teaching of Physics and Astronomy in Basic Education. From a qualitative analysis of the data, we obtained important results that indicate the main motivations teachers use Astronomy topics in Physics, in addition to other aspects related to their teaching practices involving both sciences. From this research, we contributed to highlighting the role of teaching activity, as well as that of Astronomy in the context of Physics teaching in basic education.

Keywords: Physics Teaching, Astronomy Teaching, Human Activity Theory, Teacher Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	A estrutura da Atividade Humana.....	32
Figura 2	Quantidade de docentes participantes na pesquisa.....	55
Figura 3	O uso da Astronomia pelos docentes.....	55
Figura 4	Primeira graduação dos docentes da categoria 1.....	59
Figura 5	Faixa do ano de conclusão da graduação dos docentes da categoria 1.....	59
Figura 6	Presença de disciplina sobre Astronomia na graduação dos docentes da categoria 1.....	59
Figura 7	Docentes da categoria 1 cursistas de disciplina de Astronomia na graduação (se aplicável)	60
Figura 8	Faixa etária dos docentes da categoria 1.....	60
Figura 9	Faixa dos anos de atuação profissional dos docentes da categoria 1.....	60
Figura 10	Tipo de escola que atua há mais tempo dos docentes da categoria 1.....	61
Figura 11	Realização de cursos complementares sobre Astronomia dos docentes da categoria 1.....	61
Figura 12	Grau de importância da Astronomia nas aulas dos docentes da categoria 1.....	65
Figura 13	Docentes da categoria 1 e o uso de temas de Astronomia por série.....	66
Figura 14	Momento do ano letivo em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 1º ano.....	66
Figura 15	Momento das aulas em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 1º ano.....	67
Figura 16	Momento do ano letivo em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 2º ano.....	67
Figura 17	Momento das aulas em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 2º ano.....	68
Figura 18	Momento do ano letivo em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 3º ano	68
Figura 19	Momento das aulas em que a Astronomia é utilizada nas turmas do 3º ano.....	69
Figura 20	Uso da Astronomia em cada subárea da Física.....	70
Figura 21	Temas de Astronomia utilizados nas aulas de Física.....	71
Figura 22	Recursos utilizados nas aulas com Astronomia.....	71
Figura 23	Captura de tela do software "A Slower Speed of Light"	72
Figura 24	Aspectos sobre a atividade docente e o uso da Astronomia em Sobral – CE.....	78
Figura 25	Aspectos sobre a atividade docente e o uso da Astronomia em Salvador – BA	84
Figura 26	Primeira graduação dos docentes da categoria 2.....	90
Figura 27	Faixa dos anos de conclusão da graduação dos docentes da categoria 2.....	90

Figura 28	Presença de disciplina de Astronomia na graduação dos docentes da categoria 2.....	91
Figura 29	Docentes da categoria 2 cursistas da disciplina de Astronomia.....	91
Figura 30	Faixa etária dos docentes da categoria 2.....	91
Figura 31	Faixa dos anos de atuação dos docentes da categoria 2.....	92
Figura 32	Tipo de escola que os docentes da categoria 2 atuam há mais tempo.....	92
Figura 33	Docentes da categoria 2 que já participaram de cursos sobre Astronomia.....	92
Figura 34	Séries e quantidade de docentes que utilizavam a Astronomia.....	93
Figura 35	Momento do ano letivo em que a Astronomia era utilizada na 1ª série.....	93
Figura 36	Momento das aulas em que a Astronomia era utilizada na 1ª série.....	94
Figura 37	Momento do ano letivo em que a Astronomia era utilizada na 2ª série.....	94
Figura 38	Momento das aulas em que a Astronomia era utilizada na 2ª série.....	94
Figura 39	Momento do ano letivo em que a Astronomia era utilizada na 3ª série.....	95
Figura 40	Momento das aulas em que a Astronomia era utilizada na 3ª série.....	95
Figura 41	Subáreas da Física em que a Astronomia era mais utilizada.....	96
Figura 42	Recursos didáticos que eram mais utilizados nas aulas com Astronomia.....	96
Figura 43	Aspectos sobre a atividade dos docentes da categoria 2 em Sobral – CE.....	98
Figura 44	Aspectos sobre a atividade dos docentes da categoria 2 em Salvador – BA.....	100
Figura 45	Primeira graduação dos docentes da categoria 3.....	101
Figura 46	Faixa dos anos de conclusão da graduação dos docentes da categoria 3.....	102
Figura 47	Presença de disciplina de Astronomia na graduação dos docentes da categoria 3.....	102
Figura 48	Docentes da categoria 3 cursistas de disciplina de Astronomia.....	102
Figura 49	Faixa etária dos docentes da categoria 3.....	103
Figura 50	Faixa de anos de atuação profissional dos docentes da categoria 3.....	103
Figura 51	Tipo de escola em que os docentes da categoria 3 atuam há mais tempo.....	103
Figura 52	Figura 52 - Docentes da categoria 3 que participaram em cursos complementares sobre Astronomia.....	104
Figura 53	Motivos para o não uso da Astronomia na disciplina de Física em Sobral – CE	105
Figura 54	Motivos para o não uso da Astronomia na disciplina de Física em Salvador – BA.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Blocos de perguntas da seção 1 sobre o perfil profissional.....	50
Quadro 2	Blocos de perguntas da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas.....	52
Quadro 3	Blocos de perguntas da seção 3 sobre o uso da Astronomia nas aulas.....	55
Quadro 4	Comentários sobre a questão 9 da primeira seção do questionário.....	62
Quadro 5	Análise dos blocos de perguntas da seção sobre o perfil profissional dos docentes que utilizam Astronomia nas aulas em Sobral – CE.....	63
Quadro 6	Análise dos blocos de perguntas da seção sobre o perfil profissional dos docentes que utilizam Astronomia nas aulas em Salvador – BA.....	64
Quadro 7	Outros temas e recursos citados pelos docentes que utilizam a Astronomia nas aulas.....	72
Quadro 8	Análises da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas em Sobral.....	74
Quadro 9	Análises da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas em Salvador.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ENAST – Encontro Nacional de Astronomia

EREA – Encontro Regional de Ensino de Astronomia

SNEA – Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia

IAG – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

IFCE – Instituto Federal do Ceará

INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais

MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins

MIT – Massachusetts Institute of Technology

NEPDC – Núcleo de Estudos e Preparação Docente em Ciências

ON – Observatório Nacional

PCN+ – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PPGEFHC – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências

RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. A TEORIA DA ATIVIDADE HUMANA E A PRÁTICA DOCENTE	20
2.1. Características essenciais sobre a atividade do sujeito	20
2.2. A estrutura geral da atividade e a atividade de ensino.....	25
3. FÍSICA E ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	33
3.1. Algumas considerações sobre o ensino de Física	33
3.2. Brevíssimo histórico sobre a educação em Astronomia no Brasil.....	36
3.3. A Astronomia nos documentos nacionais de educação	38
3.4. Propostas recentes para o ensino de Astronomia na escola	40
3.5. Justificativas na literatura para o ensino de Astronomia	41
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
4.1. Justificativa para o instrumento da pesquisa.....	45
4.2. Explanando o instrumento da pesquisa.....	46
4.3. Organização das seções do questionário.....	49
5. RESULTADOS E ANÁLISES	57
5.1. O uso da Astronomia nas aulas	58
5.2. O uso anterior de temas de Astronomia nas aulas	90
5.3. O não uso da Astronomia nas aulas	101
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
REFERÊNCIAS	113

1. INTRODUÇÃO

Uma vez que os temas da Astronomia são considerados como um grande potencial didático pela literatura especializada, o seu uso nas aulas de Física tem grande capacidade de influenciar a aprendizagem por despertar o interesse discente. Para corroborar tais argumentos, é possível encontrar diversas pesquisas, em revistas digitais ou repositórios institucionais, que sugerem a inserção da Astronomia nas disciplinas de ciências da natureza, em especial na disciplina de Física (vide Dias, 2020; Damasceno, 2016; Langhi, 2009; Mora e Longhini, 2014). Nesse sentido, muitos pesquisadores discutem que o ensino de temas de Astronomia, no nível escolar básico, é relevante no que diz respeito à formação de estudantes conscientes sobre seu lugar no Universo e à aquisição de conhecimentos sobre a história humana (Lago, Andrade e Locatelli, 2017), sendo indicado também por documentos nacionais de educação, como o PCN+ e a BNCC.

Partindo de nossa questão norteadora – “Como docentes do ensino médio das cidades de Salvador e Sobral se posicionam sobre a utilização da Astronomia na disciplina de Física?” – o objetivo desta pesquisa foi analisar as escolhas que docentes de Física fazem sobre as características de suas práticas de ensino quanto ao uso da Astronomia na disciplina escolar. Traçado este objetivo, realizamos uma pesquisa de caráter empírico, tendo como instrumento de coleta dos dados um questionário, contendo perguntas de múltipla escolha e em escala Likert, que foi enviado para docentes das cidades de Sobral (Ceará) e Salvador (Bahia).

Encontramos na Teoria da Atividade Humana, desenvolvida por Alexei N. Leontiev (1983), o aporte teórico fundamental para esta pesquisa. Tal referencial teórico foi considerado importante por trazer reflexões que reverberam nas atividades práticas dos sujeitos, isto é, os docentes de Física das cidades mencionadas anteriormente. Esse aporte teórico tem relevância para esta pesquisa tendo em vista que, ao se analisar as escolhas de um indivíduo, implicamos diretamente em suas motivações. Nesse sentido, essa teoria aborda os conceitos de motivo a partir do desenvolvimento das atividades do sujeito – toda atividade tem um motivo, um objeto e uma necessidade que estão vinculados. É partir disso que conduzimos nossa investigação, mesmo que não tenhamos ido diretamente para a sala de aula, de modo que buscamos possibilidades viáveis para desenvolver as discussões pertinentes aqui.

Os primórdios deste trabalho se deram a partir de uma proposta de pesquisa totalmente diferente do que será mostrado, sendo, de certa forma, uma extensão do que venho trabalhando

desde a graduação, porém, um pouco mais amadurecida. Minha colação de grau ocorreu em maio do ano de 2022, quando me graduei no curso de Licenciatura em Física do IFCE, em Sobral. A apresentação do TCC ocorreu em abril e a escrita do meu anteprojeto para avaliação na seleção do mestrado do PPGEFHC ocorreu simultaneamente com a escrita das partes finais da minha monografia. A pretensão seria continuar uma pesquisa tendo como base o TCC da graduação, com ideias que já estavam começando a surgir conforme os estudos. Contudo, algumas reflexões durante a vivência do mestrado me fizeram alterar diversos aspectos. Por exemplo, anteriormente, meu principal referencial teórico estava pautado na Teoria da Autodeterminação, de Deci e Ryan, seguindo os estudos que havia feito durante a graduação. Contudo, a proposta do trabalho, conforme fui percebendo, era muito extensa para o tempo disponível e, mesmo assim, não possuía objetivos bem delineados – diversas vezes ouvi que em certos momentos ela parecia estar direcionada para docentes e em outros para discentes. Seria muito complicado trabalhar com essas duas perspectivas, ainda mais com a pretensão que tinha de investigar dois municípios de Estados diferentes.

A minha proposta inicial para o mestrado era um trabalho a respeito da motivação estudantil. Partia do pressuposto de que a motivação discente é uma condição bastante influente na aprendizagem e que, com o passar dos anos essa motivação é afetada negativamente de alguma forma, principalmente sob a influência de tarefas escolares tradicionais. Nesse sentido, o projeto tinha como objetivo principal investigar quais tipos de atividades e temas de Astronomia eram capazes de promover maior motivação para a aprendizagem de estudantes do ensino médio. Claramente um objetivo extenso, um trabalho realmente exaustivo, pois, investigar quais atividades promovem mais motivação iria requerer que fossem analisados diversos tipos delas. Além disso, os objetivos específicos vinculados ao objetivo geral estavam relacionados à realização de uma pesquisa empírica, ao qual seriam realizadas observações das aulas de Física e entrevistas com docentes e discentes de algumas escolas de Sobral e Salvador, observando a relação entre a motivação estudantil e o uso da Astronomia nas aulas. Que bom que muita coisa mudou durante o primeiro ano do curso.

Apesar do anteprojeto, acredito que a escrita, as propostas e as perspectivas que redigi estavam interessantes para a banca avaliadora. Acredito que a professora Cristina selecionou este trabalho devido à temática apresentada e pelas perspectivas relacionadas a ele, tendo em vista que um dos trabalhos orientados por ela trouxe discussões nas mesmas vertentes que as minhas.

Após o ingresso ao PPGEFHC, meu primeiro semestre foi de descobertas teóricas e metodológicas que eu jamais havia visto durante a graduação, o que me despertou momentos de reflexão sobre minha formação. Talvez as novas teorias e metodologias tenham sido aspectos que realmente não faziam parte do escopo do momento em que vivi na graduação ou, de outra forma, foi algo relativo ao não engajamento entre docentes e discentes para estudos mais amplos durante a época de formação inicial.

Sob todos estes aspectos, ao longo dos meses, já introduzido ao grupo de pesquisa do NEPDC, com uma nova turma de orientandos da professora Cristina, discutimos bastante sobre nossas pesquisas e perspectivas, fizemos muitos resumos e, por diversas vezes, fomos instigados a refletir sobre o(s) objetivo(s) a serem alcançados. Acredito que esta pesquisa começou a ser melhor desenvolvida, para o princípio do que se tornou hoje, durante uma disciplina (Teoria e modelos de ensino e aprendizagem) que a professora ofertou no primeiro semestre do mestrado. A partir de então, conforme os exercícios de escrita e com as reflexões feitas nas reuniões que tivemos, finalmente pude rearranjar e chegar ao que me pareceu um objetivo de pesquisa mais interessante, que me agradava e que eu via ser uma coisa com o qual realmente queria trabalhar. Era então algo que poderia proporcionar um impacto de relevância acadêmica.

Nesse sentido, elaboramos a pergunta norteadora que nos conduziu ao objetivo da pesquisa, ambos enunciados em parágrafos anteriores. Salientamos que não excluimos da pesquisa docentes que não utilizam ou que já utilizaram a Astronomia em algum momento, compondo o público participante desta pesquisa, com contribuições igualmente importantes. Contudo, não analisamos nem demos ênfase em uma discussão sobre tais profissionais, apenas os evidenciamos, no entendimento de que também é necessário ter vistas para sua presença, retratando como o Ensino de Física ocorre nesse contexto.

A partir de tais considerações iniciais, nas páginas que seguem direciono a atenção para apresentar brevemente o conteúdo e organização deste trabalho. Uma vez que este é o capítulo 1, de introdução, irei me reportar ao capítulo 2 – “A TEORIA DA ATIVIDADE HUMANA E A PRÁTICA DOCENTE”. Tal referencial teórico, de Alexei Leontiev, foi escolhido a partir da concordância que tenho de que as motivações humanas são estabelecidas devido às atividades que lhe são atribuídas, que são realizadas e também tomadas para si, pelo indivíduo. Assim, para que uma atividade ocorra, os motivos e necessidades são construídos com base na consciência individual ou coletiva sobre a vida em sociedade.

Os componentes de uma atividade, seja esta qual for, consistem nos elementos essenciais para a análise do que está por trás das práticas dos sujeitos. Os motivos das atividades e das ações podem ser inerentes ao ser, mas também é possível que ambas sejam criadas e/ou modificadas socialmente. No escopo geral deste trabalho, a teoria da Atividade pode valer tanto para docentes quanto para discentes, a depender de como será articulada. Contudo, para nós, discutir essa teoria, primeiramente, no caminho da docência, significa dizer que o motivo para a atividade de ensino é primeiro e essencial para o desenvolvimento individual e também coletivo. A atividade docente, mesmo que em plena primeira metade do século XXI, é de suma importância a partir do momento em que o motivo principal para sua realização é o de mediar as gerações sobre e para a construção dos conhecimentos humanos desenvolvidos ao longo de nossa história. Isso decorre do fato de sermos seres que buscam constantemente os entendimentos sobre a natureza em que vivemos e, por vezes, a modificamos.

No capítulo 3 – “FÍSICA E ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA” – são evidenciadas algumas pesquisas nacionais que abordam questões relativas à inserção da Astronomia na educação básica. Alguns exemplos são: Peixoto e Kleinke (2016), sobre os conteúdos relacionados à pesquisas científicas atuais ou ficção científica, que podem ser assuntos atrativos para estudantes em fase escolar; Langhi e Nardi (2015), que discutiram sobre o ensino de temas de Astronomia para a aprendizagem escolar; Martins e Langhi (2018), Martins e Recena (2021) e Dias (2020) que discutiram sobre motivação e ensino de Astronomia; Lago, Andrade e Locatelli *et al.* (2017) que, dentre outros tópicos, discutiram a importância para o ensino de temas de Astronomia, que vai além da promoção da motivação e do interesse discente, enfatizando a relevância para a formação da consciência sobre nosso lugar no Universo e sobre o conhecimento da história humana.

Apresento os procedimentos metodológicos realizados na pesquisa no capítulo 4. De modo geral, esta foi uma pesquisa empírica, em que utilizamos um questionário como instrumento de coleta dos dados. Esse instrumento foi direcionado para docentes das cidades de Sobral (Ceará) e Salvador (Bahia), cujos resultados, posteriormente, foram analisados qualitativamente. Antes de ser divulgado para a participação do público, o questionário foi validado entre os membros do NEPDC. Em novembro de 2023 o *link* de acesso ao questionário foi compartilhado em alguns grupos de *WhatsApp* e para os números particulares de alguns professores. Apesar disso, encontramos dificuldades relativas ao número de respostas, um baixo quantitativo de participantes.

Devido a praticidade de uso tanto para criação do conteúdo quanto para a obtenção das respostas, elaboramos um questionário *online*, utilizando o *Google Forms*. Este instrumento de coleta dos dados possuiu três momentos. O primeiro momento (primeira seção) valeu para todos os respondentes, pois as perguntas serviram para traçarmos os perfis profissionais de cada cidade. Já o segundo momento dependia da resposta para a última pergunta da primeira seção (“Na disciplina de Física, você utiliza ou já utilizou temas relacionados à Astronomia?”). Sendo assim, na segunda seção, para respondentes que não utilizavam ou nunca utilizaram a Astronomia, direcionamos questionamentos sobre suas razões para tal. Para respondentes que, em algum momento, já utilizaram, elaboramos questões sobre como eram feitas suas práticas com Astronomia nas aulas. Por fim, para aqueles em que o uso da Astronomia era recorrente (o público alvo desta pesquisa), à época do preenchimento do questionário, buscamos saber, por exemplo, em quais turmas estavam utilizando, em que momento do ano letivo, quais subáreas da Física estavam sendo contempladas e, obviamente, quais os temas abordados. Além de explicar sobre o questionário, apresentamos outros aspectos relevantes ao percurso metodológico.

Os resultados e análises da pesquisa podem ser encontrados no capítulo 4. Uma vez que nosso objetivo estava relacionado ao uso da Astronomia pelos docentes de Física (à época da pesquisa), analisamos os resultados referentes apenas a esta categoria de participantes. Os demais foram apenas evidenciados, ou seja, os resultados referentes aos docentes que já utilizaram Astronomia nas aulas e os que não utilizam, foram apenas apresentados ao leitor. Por fim, o capítulo sobre nossas considerações finais, onde fazemos uma revisão de todo o desenvolvimento do trabalho e das perspectivas relacionadas a ele, ao ensino de Física, ao uso da Astronomia e das relevâncias que pesquisas como esta podem trazer no futuro.

2. A TEORIA DA ATIVIDADE HUMANA E A PRÁTICA DOCENTE

2.1. Características essenciais sobre a atividade do sujeito

O que é pensado quando se fala em “atividade”? A maioria das pessoas pode dizer que é qualquer tarefa a ser realizada ou que é aquilo que foi designado por um professor para ser feito em casa. Outras podem pensar em atividades físicas, atividades do lar, atividades administrativas *etc.* Todas as atividades possíveis de serem pensadas possuem certas semelhanças, dentre elas sua estrutura interna formativa e as relações/interações entre o sujeito, a atividade e a sociedade.

Sendo precursor no desenvolvimento da Teoria da Atividade, Alexei N. Leontiev (1983) considerou que a atividade é uma unidade vital na vida humana. Em termos psicológicos, segundo ele, é manifestada por decorrência da mediação do reflexo psíquico (consciência) sobre o mundo dos objetos, possuindo uma estrutura com diversas possibilidades de combinações. Além disso, o autor considerou que na interação entre o sujeito e o mundo exterior (real) estão contidos os processos aos quais se formam as imagens sobre a realidade.

[...] são os processos que intervêm nas relações do sujeito com o mundo real, os processos pelos quais ocorre a reflexão da realidade, a passagem do material ao ideal. E estes, em essência, são os processos da atividade do sujeito, inicialmente, sempre, da atividade prática externa e depois, da atividade que requer uma forma de atividade da consciência. (Leontiev, 1983, p. 17, tradução nossa)¹

Camillo e Mattos (2014), ao discutirem sobre a Teoria da Atividade nas pesquisas em educação em Ciências, consideraram a atividade como a “unidade básica da existência humana” e que, ao analisá-la, “busca-se levar em conta toda a complexa estrutura cultural e histórica que sustenta, ao mesmo tempo, a formação do indivíduo singular e a formação do gênero humano” (p. 215). Nesse sentido, admitimos que a atividade docente ou de ensino faz parte desse contexto histórico e cultural, uma vez que é uma atividade que se desenvolveu ao longo da existência humana, nos diversos grupos de indivíduos, e é caracterizada pelo compartilhamento de conhecimentos sobre o mundo, partindo dos sujeitos mais experientes para os menos experientes.

Diante disso, evidenciamos a existência de uma relação entre a atividade do sujeito e o seu lugar inserido na sociedade. Não podemos pensar que ambos estão dissociados. Significa que os aspectos que dizem respeito às relações sociais e aqueles das atividades humanas possuem um vínculo intrínseco, pois a segunda existe conforme a primeira e ambas se desenvolvem paralelamente. Esse pensamento foi exposto por Leontiev da seguinte forma:

No entanto, quaisquer que sejam as condições e formas em que se desenvolve a atividade do homem, em qualquer estrutura adotada, não pode ser considerada fora das relações sociais, da vida em sociedade. Com todas suas peculiaridades, a atividade do indivíduo humano constitui um sistema inserido no sistema de relações da sociedade. Fora dessas relações, a atividade humana em geral não existe. (Leontiev, 1983, p. 66-7, tradução nossa)²

¹ [...] son los procesos que intervienen en las relaciones del sujeto con el mundo real, los procesos a través de los cuales transcurre el reflejo de la realidad, el paso de lo material a lo ideal. Y estas, en esencia, son los procesos de la actividad del sujeto, inicialmente, siempre, de la actividad externa práctica y luego, de la actividad que requiere una forma de actividad de la conciencia. (Leontiev, 1983, p. 17)

² Sin embargo, en cualesquiera condiciones y formas en que transcurre la actividad del hombre, cualquier estructura que esta adopte, no se puede considerar como tomada de las relaciones sociales, de la vida de la sociedad. Con toda su peculiaridad, la actividad del individuo humano constituye un sistema comprendido en el sistema de relaciones en la sociedad. Fuera de estas relaciones, la actividad humana no existe en general. (Leontiev, 1983, p. 66-7)

Camillo e Mattos ratificaram tal ideia, ao comentarem que

[...] não se pode conceber uma atividade que seja puramente individual (sem relação com o outro), pois mesmo quando um indivíduo realiza isoladamente sua ação, ele a faz mediado pela história humana objetivada e por ele apropriada. Em outras palavras, ao adentrar o gênero humano, um indivíduo não pode ser senão um ser social carregando consigo as marcas daquilo que é tipicamente humano. (Camillo; Mattos, 2014, p. 215)

Percebemos, então, que na teoria de Leontiev há uma preocupação a respeito da existência da atividade humana levando em consideração a importância atribuída às relações sociais. Com relação à atividade docente, por exemplo, ela está intimamente ligada aos interesses oriundos das relações e da vida em sociedade. Primeiramente, podemos dizer que essa atividade remete à formação ou desenvolvimento do sujeito humano, tanto com relação às suas faculdades mentais (cognoscitivas) quanto ao compartilhamento dos conhecimentos, passados sucessivamente entre gerações. Também devemos considerar que tal atividade pode atender a outros interesses que diferem dos anteriores, como os econômicos, políticos ou qualquer outro na esfera em que a utilização do conhecimento seja útil para o desenvolvimento da vida humana.

Ao pontuar algumas problemáticas que emergem da relação entre atividade e sociedade, Leontiev (1983, p. 67) argumentou que o pensamento positivista impôs a concepção de que cada indivíduo deve, obrigatoriamente, se adaptar ao ambiente em que vive, tal qual outros animais na natureza. Contudo, ao invés dessa suposta adaptação, encarada como obrigatória, o que se tem, de fato, são diversas condições externas ao sujeito, tais como as sociais, que carregam os motivos e objetivos das atividades, assim como os meios e métodos possíveis para a sua realização. Nas palavras do autor:

Para o homem, a sociedade é apenas aquele ambiente externo ao qual ele deve se adaptar para não se desajustar e sobreviver, da mesma forma que o animal é obrigado a se adaptar ao ambiente externo natural. [...] Assim se esquece o principal, que na sociedade o homem não encontra simplesmente as condições externas às quais deve adaptar a sua atividade, meios e formas; em outras palavras, a sociedade produz a atividade que forma os seus indivíduos. [...] (Leontiev, 1983, p. 67, tradução nossa)³

Nesse sentido, a partir de Franco e Longarezi (2011), entendemos que o ser humano se desenvolve conforme se apropria dos processos oriundos das relações com o mundo e com os outros indivíduos. De outra forma, devido às diversas possibilidades de interação entre sujeitos e ambiente, as atividades são regidas pelas condições de realização diante desse par. Além disso, o desenvolvimento das características humanas ocorre por meio das suas próprias ações

³ Para el hombre la sociedad es sólo aquel medio exterior al cual él debe adaptarse para no resultar inadaptado y sobrevivir, de la misma forma que el animal se ve precisado a adaptarse al medio exterior natural. [...] Así se pasa por alto lo principal, el hecho de que en la sociedad el hombre no encuentra simplemente las condiciones externas a las cuales él debe adaptar su actividad, medios y formas; en una palabra, que la sociedad produce la actividad que forma a sus individuos. [...] (Leontiev, 1983, p. 67)

e das atividades realizadas, produzidas e imbuídas de significados, individuais ou coletivos, segundo as diversas relações existentes. Conforme os autores, “é um processo ativo e não adaptativo como os animais” (p. 560), corroborando com as ideias de Leontiev.

Assim, sumariamente, as atividades humanas são produzidas na sociedade, a partir das condições de realização disponíveis e das apropriações e produções relevantes para a vida do sujeito. Portanto, se a atividade humana, impulsionada ou motivada de alguma forma, é concretizada socialmente, parece-nos lógico que é preciso adentrar, em algum nível, nas práticas dos sujeitos, para investigar suas motivações e/ou escolhas pessoais. Essa é uma grande pista interpretada a partir das ideias de Leontiev.

Com estas questões em mente, uma característica importante sobre a atividade humana, seja ela qual for, é seu caráter objetal, isto é, a existência de um objeto associado à uma atividade. É relevante saber que não existe atividade sem objeto, conforme será visto adiante, pois, se assim o fosse, a atividade careceria de sentido existencial para o sujeito e, eventualmente, para o contexto das relações sociais. Se pensarmos na prática docente, seu objeto não é algo extenso (material). Neste caso, as aulas ou lições, objetos ideais ou idealizados. Ao retirarmos esse objeto, não sobra nada da atividade docente, ela não existirá, revelando o vínculo intrínseco entre ambos.

A principal característica constitutiva, como às vezes se diz, da atividade, é o seu caráter objetal. [...] A expressão 'atividade sem objetos' é desprovida de qualquer significado. A atividade pode não ter objeto, mas a investigação científica da atividade requer necessariamente a descoberta do seu objeto. (Leontiev, 1983, p. 68, tradução nossa)⁴

Em sua origem, a atividade dos animais, o que inclui espécies humanas mais primitivas, era orientada especialmente devido às influências diretas das propriedades bióticas dos objetos (Leontiev, 1983, p. 68). Estavam relacionadas com os processos vitais, de sobrevivência, isto é, das propriedades alimentícias. Para o autor, nesse momento também se tem o início do reflexo psíquico (consciência) dos sujeitos sobre o mundo dos objetos. Desse modo, ao passo que os animais se desenvolviam, sua atividade e consciência em meio ao mundo objetal também eram desenvolvidos, aonde cada vez mais as ações se subordinavam e eram orientadas devido às propriedades dos objetos disponíveis na natureza.

⁴ La característica constitutiva principal, como a veces se dice, de la actividad, es su carácter objetal. [...] La expresión 'actividad sin objetos' está exenta de todo sentido. La actividad puede resultar sin objeto, pero la investigación científica de la actividad necesariamente requiere el descubrimiento de su objeto. (Leontiev, 1983, p. 68)

Sumariamente, entendemos que a consciência do sujeito sobre o mundo dos objetos, logo, sobre as propriedades potenciais deles, tem relação direta com o contato prático ou ativo daquele sujeito com o objeto da atividade ao qual realiza. Significa, conforme Leontiev (1983), que quando o sujeito está ativamente em contato com os objetos do mundo, ele é mediado pela consciência, ocorrendo uma conversão da imagem sensorial externa de um objeto para uma imagem mental. Tal imagem, foi apropriada pelo sujeito e carrega o significado – social e historicamente construído – do valor que o objeto possui, relacionado com as suas propriedades materiais e de inserção nos processos que compõem uma atividade. Contudo, esse caminho parte do objeto para o sujeito e, segundo Leontiev, o inverso também é possível: uma vez que o objeto transforma a atividade humana, esta também é capaz de transformar o objeto, isto é, suas propriedades. Basicamente, temos que:

1. o sujeito percebe um objeto no mundo externo, através dos seus sentidos;
2. devido às influências sócio-históricas, esse objeto possui, previamente, determinadas propriedades objetivas (valores);
3. a consciência do sujeito faz a mediação dele com o mundo externo: a imagem (sensorial) percebida sobre o objeto é alterada para uma nova, que não se restringe apenas às características perceptíveis, mas possuem novas, que lhes foram atribuídas e que correspondem às prováveis necessidades do sujeito.

De forma breve, tome como exemplo o ser humano primitivo que utilizava pedras disformes para arremessar contra invasores ou na tentativa de abater uma presa. Em algum momento da história desse sujeito, percebeu-se que a pedra além de servir para arremessar, poderia ser moldada de forma que fosse mais eficaz para as mesmas atividades. Ou seja, é provável que o sujeito, tendo consciência das propriedades “originais” que um objeto material tem em uma atividade, modifique-as, de forma a atender suas necessidades.

Nesse sentido, além da relação existente entre objeto e atividade, este é outro fator muito importante que influencia o funcionamento desse sistema: as necessidades. Por meio delas, a atividade toma forma e, conseqüentemente, apresenta significados ou desenvolvimento passíveis de serem analisados mais profundamente. Contudo, as necessidades, por si só, não causam as atividades, elas “incitam” o sujeito, isto é, o ativam para cumprir determinados fins (Leontiev, 1983, p. 70-1). Somente na ocorrência do encontro do sujeito com o objeto correspondente à necessidade é que esta orienta e regula a atividade. É importante salientar que as necessidades podem ter origens naturais no sujeito, em se tratando de necessidades relativas à fisiologia, mas também são criadas conforme as influências sociais e contextos históricos.

No decorrer da história da humanidade, os homens construíram infindáveis objetos para satisfazerem suas necessidades. Ao fazê-lo, produziram não só objetos, mas também novas necessidades e, com isso, novas atividades. Superaram as necessidades biológicas, características do reino animal, e construíram a humanidade, reino das necessidades espirituais, humano-genéricas. Analisar, portanto, as necessidades humanas requer compreendê-las em sua construção histórica. (Asbahr, 2005, p. 109)

Ademais, diversas necessidades humanas não possuem equivalência nos outros animais ou não existem neles, pois são modificadas e/ou criadas, juntamente com os seus objetos, devido à consciência humana e ao seu caráter social, às relações sociais. Por exemplo, a necessidade de comida no ser humano pode adquirir características que vão além de saciar a fome, isto é, podem adquirir relação com status social e demonstração de poder aquisitivo, o mesmo ocorrendo com a necessidade de vestimenta, dentre outras.

2.2. A estrutura geral da atividade e a atividade de ensino

Cotidianamente, cada sujeito realiza diversas atividades segundo suas necessidades particulares/específicas, que logo são satisfeitas quando em contato com algum objeto, até o momento em que elas retornam, em condições e/ou formas diferentes. Devido sua diversidade, as atividades são diferenciáveis entre si, de muitas maneiras, mas, principalmente, com relação aos seus objetos, isto é, seus motivos, podendo ser concretos, perceptíveis no mundo externo de forma material, ou ideais, presentes nas ideias.

Pela terminologia por mim proposta, o objeto da atividade é o seu real motivo. Certamente, este pode ser tanto externo como ideal, dado tanto perceptivelmente como existindo apenas na imaginação, na ideia. O importante é que além do objeto da atividade esteja sempre a necessidade, que ele sempre responde a uma necessidade ou outra. (Leontiev, 1983, p. 82-3, tradução nossa)⁵

Na atividade docente, diversas necessidades estão presentes, desde as que envolvem sua formação profissional até as relativas à sua atuação ou às práticas de ensino. Por exemplo, um professor pode perceber que é necessário modificar os conceitos ou concepções que seus estudantes possuem sobre um assunto específico na sua disciplina, a fim de que, em aulas posteriores, este aluno possa compreender cientificamente os assuntos. De outra forma, pode surgir a necessidade de utilizar uma nova ferramenta, em um determinado momento das aulas, pois, pela sua experiência, o docente sabe que o engajamento e o desempenho de seus estudantes são melhores se a aula for conduzida de um modo diferente ao habitual. Ainda, mas não esgotando os exemplos, é provável que o docente se veja diante da necessidade de

⁵ Por la terminología propuesta por mí, el objeto de la actividad es su motivo real. Por supuesto, este puede ser tanto externo como ideal, tanto dado perceptualmente como existente sólo en la imaginación, en la idea. Lo importante es que más allá del objeto de la actividad siempre está la necesidad, que él siempre responde a una u otra necesidad. (Leontiev, 1983, p. 82-3)

relacionar a sua disciplina com temas relevantes que auxiliem na aprendizagem discente. Tais ilustrações são possibilidades nessa esfera profissional, na atividade docente. Especulamos que as necessidades que influenciam diretamente este tipo de atividade pode ser de cunho Teórico-formativa, Metodológica e Pessoal. Teórico-formativa no sentido de ter relação com seu arcabouço conceitual, de conhecimento, da formação profissional. Metodológica no que diz respeito a condução ou formas de planejar e realizar as aulas. E pessoal porque sua atividade também depende de sua relação com o mundo externo, que influencia suas práticas, comportamentos, ações *etc.*

Retomando: a relação entre motivo e atividade é íntima, de modo que a atividade humana não pode existir sem um motivo, sem um objeto. Também não é possível a existência de uma atividade não motivada, que seria, na verdade, considerada apenas “uma atividade com um motivo subjetiva e objetivamente oculto” (Leontiev, 1983, p. 82-3, tradução nossa). Neste caso, uma investigação aprofundada sobre a atividade poderia revelar seu(s) motivo(s). Assim, obrigatoriamente, o motivo deve existir, associado à uma necessidade do sujeito, garantindo a existência e impulsionando a realização de uma atividade:

Uma necessidade só pode ser satisfeita quando encontra um objeto; a isso chamamos de motivo. O motivo é o que impulsiona uma atividade, pois articula uma necessidade a um objeto. Objetos e necessidades isolados não produzem atividades, a atividade só existe se há um motivo [...]. (Asbahr, 2005, p. 110)

Uma necessidade é um requisito para qualquer atividade. Todavia ela não consegue se realizar, senão, no objeto da ação, quando se objetiva nele. (Franco e Longarezi, 2011, p. 569)

Percebemos a ênfase dada à relação intrínseca entre motivo, necessidade e objeto. A saber, a atividade humana é orientada por um motivo, que é tudo aquilo que instiga um indivíduo a agir em busca de algo. Logo, é fato que o motivo sempre existe, caso contrário não há atividade. O motivo está sintetizado em um objeto, que, como vimos, pode ser material ou ideal e satisfaz determinada necessidade associada de maneira sócio-histórica. Esse fenômeno de associação de uma necessidade a um objeto, é conhecido como objetificação da necessidade, ou seja, dizemos que uma necessidade foi objetificada. Todo esse processo é fruto da consciência do sujeito, da mediação das relações entre ele e o mundo externo. Assim, de forma resumida, ilustramos o seguinte fluxo para melhor compreensão:

1. Surge uma necessidade no sujeito;
2. Um objeto possui propriedades de satisfazer a necessidade;
3. O conhecimento do sujeito sobre as propriedades do objeto leva-o a objetificar a necessidade;

4. O sujeito encontra o objeto, que sintetiza o motivo da atividade (aquilo que instiga para), satisfazendo sua necessidade.

Um exemplo clássico para reforçar a compreensão é pensar na necessidade mais elementar possível presente no ser humano e em outros animais: a fome. Quando a fome surge, a necessidade de comida deve ser saciada, logo, o motivo (aquilo que instiga para) é saciar a fome. O alimento é o objeto capaz de fazer isso, pois sintetiza o motivo da atividade (saciar a fome = alimento), em conformidade com a perspectiva de Leontiev, de que o objeto da atividade é seu motivo real. Sendo assim, o motivo da atividade se concretiza ao adquirir o objeto correspondente. Desse modo, podemos dizer que a atividade é realizada quando o motivo que a impulsiona foi “saciado”, o que justifica, então, que não pode haver motivo sem objeto, nem mesmo atividade sem motivo.

Ao pensar na prática docente, fazemos os seguintes questionamentos:

1. Na atividade de ensino, qual é a necessidade do docente? Ou, de outro modo, o docente tem fome de quê?
2. Qual o objeto capaz de suprir a necessidade desse sujeito?
3. Qual o motivo desse sujeito, isto é, aquilo que o instiga?

A resposta para os questionamentos anteriores é: o docente tem necessidade de que seus estudantes aprendam os conteúdos relativos à sua disciplina e o objeto que satisfaz essa necessidade é a aula ou lição (objeto ideal), que sintetiza o motivo da atividade desse sujeito, o de possibilitar a ocorrência (mediação, alcance, condução para a *etc.*) da aprendizagem. Então, neste caso, para satisfazer a necessidade docente, a aula é o objeto que instiga o sujeito a possibilitar que ocorra a aprendizagem discente – consideramos este o motivo principal da atividade docente – encerrando a necessidade até que ela ressurgir.

Feitas tais articulações, para estabelecer mais algumas compreensões, damos prosseguimento retomando com um exemplo básico que tem certa relação com a fome, neste caso, a caça. Tomemos ela como uma atividade e, portanto, como é de se imaginar, possui diversos aspectos sociais, desde um contexto de comunidade, isto é, a provisão de alimentos para a sobrevivência de um grupo, até mesmo sua realização por um único sujeito, que assim mesmo se utiliza de uma série de marcas sócio-históricas. À parte disso, para que a caça seja entendida como uma atividade, ela deve surgir de uma necessidade, que pode ser, simplesmente, obter uma presa. Logo, se a necessidade deve estar associada a um objeto, que sintetiza o motivo da atividade, a presa cumpre esse papel: suas propriedades objetivas (de

objeto) são conhecidas e utilizadas para a sobrevivência do sujeito. Mas como o caçador poderá obter sua presa? Apenas olhando e esperando que ela vá até ele? Certamente não é isso. Nesse sentido, sabemos que o caçador deve agir de alguma forma. Logo, sendo a caça uma atividade, ela não acontece de qualquer forma, isto é, existem condições externas ao caçador que podem influenciar na sua ocorrência e, conseqüentemente, nas ações tomadas pelo sujeito. Como exemplo dessas condições, podemos citar o clima e o tempo, o relevo do ambiente, os instrumentos para capturar a presa, *etc.*

Destacamos que em toda e qualquer atividade, o sujeito deverá executar ações que estejam de acordo com as condições de realização da atividade. No exemplo da caça, possíveis ações do sujeito são: se esconder, se posicionar em um local adequado, arremessar um projétil ou utilizar outro instrumento capaz de abater a presa, emboscar a presa e só depois abatê-la, atraí-la para o abate, dentre diversas outras ações. Se for preciso utilizar uma armadilha, sabemos que esse é um instrumento extremamente útil, um constructo humano, cujas propriedades foram desenvolvidas e/ou modificadas pelos sujeitos ao longo de sua existência, portanto, dotado de contextos históricos e sociais. A utilização da armadilha possui um determinado objetivo, que é o de capturar a presa. Além dela, existem outros tipos de instrumentos, tais como os objetos cortantes, os perfurantes, os de proteção, dentre outros, que podem ser utilizados em outras ações do sujeito durante essa atividade, de forma que cada um deles possuem utilidades diferentes.

Com essas ilustrações em mente, apresentaremos agora em outro componente importante na estrutura da atividade humana. Uma vez sabendo que o objeto da atividade é o seu motivo real e que instiga o sujeito a agir em busca de algo que lhe falta, vimos que necessidade, motivo e objeto por si só não são suficientes para que a atividade seja concretizada. É preciso que o sujeito atue, isto é, realize ações para o desenvolvimento de uma atividade. Leontiev definiu a ação da atividade como sendo o processo ao qual “se subordina à representação daquele resultado que haverá de ser alcançado, é dizer, o processo subordinado a um objetivo consciente” (1983, p. 84, tradução nossa).

A ação visa um resultado a ser alcançado pelo sujeito, portanto, está associada a um objetivo. Este, por sua vez, é estimulado pelo objeto da atividade. Assim, indagamos que se a existência de um motivo é inerente à atividade, o mesmo é válido com relação à ação do sujeito. Conforme Leontiev, “As ações, propriamente ditas, não são elementos especiais ‘separados’, que são incorporados à atividade. A atividade humana não pode existir senão na forma de ações ou grupos de ações.” (1983, p. 84, tradução nossa).

Ao considerar que não temos uma única ação em uma atividade, podemos pensar em grupos, conjuntos ou séries de ações que podem ser realizadas continua e/ou paralelamente, cada qual com objetivos parciais, relacionados a um objetivo geral. Com isso, vamos alinhando os vínculos existentes entre os elementos que compõem a estrutura interna de uma atividade. Agora, percebemos que a atividade do sujeito também deve ocorrer, obrigatoriamente, por meio de ações e seus objetivos parciais, conforme dito por Leontiev, que culminam em um objetivo geral, o motivo da atividade.

Diante disso, é importante salientar que uma ação não é fixa a somente uma atividade, ou seja, é possível que a mesma ação constitua mais de uma atividade. Para Leontiev (1983):

Uma mesma ação pode fazer parte de diferentes atividades, pode passar de uma atividade para outra, revelando a sua própria independência relativa.

[...] devemos levar em conta que toda atividade desenvolvida até certo ponto, pressupõe o alcance de uma série de objetivos específicos, entre os quais, alguns estão relacionados entre si por meio de uma rígida continuidade. Dito de outra forma, a atividade é regularmente realizada mediante um determinado conjunto de ações subordinadas a objetivos parciais, que podem ser subtraídos do objetivo geral [...]. (Leontiev, 1983, p. 85, tradução nossa)⁶

Nesse sentido, no contexto da docência, é notório que diversas ações são realizadas para satisfazer as necessidades que permeiam a atividade de ensino do professor, tais como, planejar uma aula, elaborar ou estudar um material, realizar uma apresentação lúdico-interativa ou uma atividade em grupos, reorganizar a disposição dos estudantes na sala, ministrar a aula em um espaço diferente, convidar um acadêmico para realizar uma palestra na turma, ilustrar um conteúdo por meio de um experimento ou mesmo de um vídeo, dentre outras possibilidades. De outro modo, seria extremamente fácil, se fosse possível, por exemplo, ensinar um assunto de Física simplesmente indo para a sala de aula e admitindo que após um monólogo de uma hora, toda a classe aprenderia sobre o que foi explanado. A partir disso, podemos considerar que na atividade docente existem diversas ações, cada uma possuindo seus objetivos, motivos parciais, mas que estão vinculados e sucedem no alcance do objetivo geral, que é a aprendizagem discente.

Tendo em vista que uma ação é tudo aquilo que o sujeito realiza visando o alcance de um objetivo, também orientado pelo motivo da atividade, de que forma a ação poderá existir dentro

⁶ Una misma acción puede formar parte de distintas actividades, puede pasar de una actividad a otra, revelando con ello su propia independencia relativa.

[...] debemos tomar en cuenta que toda actividad en cierta medida desplegada, supone el logro de una serie de objetivos concretos, de entre los cuales, algunos están relacionados entre sí mediante una rígida continuidad. Para decirlo de otro modo, la actividad regularmente es realizada mediante un cierto conjunto de acciones subordinadas a objetivos parciales, que pueden ser sustraídos del objetivo general [...]. (Leontiev, 1983, p. 85)

dessa relação? Nesse quesito, para a concretização da ação, que é intencional, se torna necessário a atuação do sujeito em determinada situação objetiva, na forma de operações (Leontiev, 1983, p. 86-7). Significa dizer que, para que a ação seja desenvolvida na atividade, isto é, que ela aconteça, é necessário que um conjunto de operações seja realizado. Tal componente da atividade, é definida por Leontiev (1983, p. 86-7) como sendo uma qualidade intrínseca às ações, seu componente “gerador” peculiar ou, simplesmente, as operações são as formas ou os métodos utilizados para a realização de uma ação, conseqüentemente, para o alcance de um objetivo.

[...] a ação apresenta uma qualidade própria, seu componente ‘gerador’ particular, que são precisamente as formas e métodos cujo intermédio se realiza. As formas de realização da ação eu as denomino de operações. (Leontiev, 1983, p. 86-7, tradução nossa)⁷

Leontiev (1983, p. 87) também indicou que, para diferenciar uma ação de uma operação, basta notar as relações existentes entre ambas: a ação visa um objetivo, enquanto a operação tem a ver com a execução de uma ação. Essa diferenciação fica mais evidente se o objetivo de uma ação se mantém estável, fixado. Nesse caso, existem mais de uma forma ou de condições para se realizar a ação, em outras palavras, as operações podem ser diversas quando diferentes sujeitos possuem o mesmo objetivo.

Outra característica importante das operações é que elas podem assumir um caráter instrumental, isto é, quando são realizadas conforme a utilidade ou propriedade de certos objetos materiais, os instrumentos, aos quais são utilizados para a concretização das ações. Os instrumentos, conforme Leontiev, possuem consigo marcas relativas aos métodos e às operações que são possíveis de se realizar, o que precisamente está relacionado com a construção histórico-social e com a designação das propriedades dos instrumentos utilizados.

Nas ações com instrumentos é onde a não coincidência entre ações e operações se torna particularmente evidente. Com efeito, um instrumento é um objeto material no qual estão cristalizados precisamente os métodos, as operações, e não as ações, nem os objetivos. (Leontiev, 1983, p. 87, tradução nossa)⁸

Cada ação inclui diferentes operações que dependem das condições de execução da ação. No exemplo, as operações referem-se aos inúmeros procedimentos que o sujeito realizará para alcançar seu objetivo. A operação é a tecnificação da ação e, em geral, realiza-se automaticamente. (Asbahr, 2005, p. 110)

⁷ [...] la acción presenta una cualidad propia, su componente ‘generator’ peculiar, que es precisamente las formas y métodos por cuyo intermedio esta se realiza. Las formas de realización de la acción yo las denomino operaciones. (Leontiev, 1983, p. 86-7)

⁸ En las acciones con instrumentos es donde la no coincidencia entre las acciones y operaciones se hace particularmente evidente. En efecto, un instrumento es un objeto material en el cual están cristalizados precisamente los métodos, las operaciones, y no las acciones, ni los objetivos. (Leontiev, 1983, p. 87)

Na atividade de ensino, temos diversas operações instrumentais. Escrever no quadro, por exemplo, é uma operação que pode servir para a ação de explicar um conceito, ou para a realização de um cálculo de uma situação-problema. Por exemplo:

- Ligar um projetor digital, apontá-lo para um anteparo adequado, posicioná-lo na sala, podem ser operações para a ação de utilizar tal aparelho para apresentar visualmente algum material.
- O uso de um simulador virtual, em um computador, pode ter como objetivo ilustrar um fenômeno físico – inclusive essa ação está vinculada a do exemplo anterior – e, dentre outras, poderá incluir as operações de abrir o software, escolher uma aba de trabalho, digitar o valor de algumas variáveis ou parâmetros, *etc.*
- Dividir a turma em 3 grupos, para lerem silenciosamente sobre o reclassificação de Plutão para planeta anão, é uma ação que poderá envolver a contagem do número total de estudantes na turma, para que resulte em três grupos; selecionar a quantidade de alunos para cada grupo, se o professor designar esse papel para si; denominar ou caracterizar cada grupo para posteriores ações; distribuir os textos auxiliares para cada grupo ler; e, por fim, explicar o que cada grupo deverá fazer durante aquele momento da aula.

Temos, então, que a estrutura da atividade humana foi resumida por Leontiev da seguinte forma:

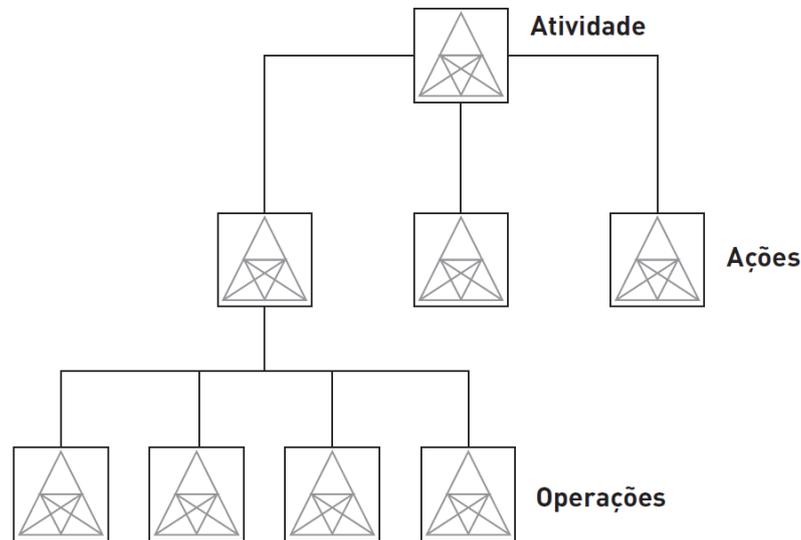
E assim, do fluxo geral de atividade que forma a vida humana em suas manifestações superiores mediadas pelo reflexo psíquico, emergem antes de tudo, diferentes – especiais – atividades segundo o motivo que as impulsiona; depois emergem as ações – processos – subordinados a objetivos conscientes; e por fim, as operações que dependem diretamente das condições para o sucesso do objetivo específico determinado. (Leontiev, 1983, p. 89, tradução nossa)⁹

Além disso, o autor considerou que não se deve simplesmente recortar os componentes da atividade, descontextualizados ou isolados, sem as devidas relações que cada um possui entre si (Leontiev, 1983, p. 89). Na verdade, deve-se ter atenção a respeito de como ocorre o desenvolvimento da atividade humana e seus aspectos histórico-culturais, além de suas relações estruturais internas.

⁹ Y así, del flujo general de la actividad que forma la vida humana en sus manifestaciones superiores mediadas por el reflejo psíquico, se desprenden en primer término, distintas – especiales – actividades según el motivo que las impela; después se desprenden las acciones – procesos – subordinadas a objetivos conscientes; y finalmente, las operaciones que dependen directamente de las condiciones para el logro del objetivo concreto dado. (Leontiev, 1983, p. 89)

Na Imagem 1 está uma possibilidade de representação da estrutura básica de uma atividade, neste caso, mostrada de forma hierárquica. Neste caso, a atividade é composta por ações, que por sua vez são compostas por operações.

Figura 1: A estrutura da Atividade Humana



Fonte: Camillo e Mattos, 2014.

Na atividade de ensino, as ações são aquelas tomadas para se alcançar o objetivo principal da aula. As ações serão os objetivos parciais vinculados ao geral/principal. Por exemplo, se o objetivo geral da aula é conceituar o fenômeno da gravitação, possíveis ações envolvem: a revisão das leis de Newton, a utilização de aspectos de história da ciência na aula, a discussão de textos, a aplicação de um simulador virtual sobre gravitação, dentre outras possibilidades. Nesse sentido, o manuseio de vídeos, a organização e distribuição de textos, a criação de grupos de alunos, configurações do simulador virtual ou do computador, *etc.* são potenciais operações para ocorrerem na aula.

Com tudo isso, devido à complexidade existente na diversidade de relações entre atividade e sujeito, sujeito e sociedade ou atividade e sociedade, não podemos considerar que esse fluxo ou hierarquia será verdadeiro em todas as ocasiões. É fato que os elementos internos da atividade sempre existirão. Contudo, uma vez que as relações entre todos esses elementos não são fixas, em vista de toda sua complexidade, é possível o rearranjo entre eles. Isso significa que uma ação pode se tornar atividade, uma operação pode virar uma ação, ou vice versa em ambos os casos. Novamente, recaímos na ideia de que todas essas considerações dependerão exclusivamente das análises sobre as relações existentes na atividade investigada.

3. FÍSICA E ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O que leva a ser pensada a inserção da Astronomia no ensino básico? Que pesquisas foram desenvolvidas e que relacionam Física e Astronomia na educação? Como as pesquisas em ensino de Física ou de Astronomia contribuem para o panorama educacional em ciências da natureza no ensino básico? Os docentes são sujeitos participantes ou também se tornaram pesquisadores sobre esse assunto? Existe algum posicionamento dos alunos sobre essas ciências? Por meio desses questionamentos e de outros mais, iniciamos uma explanação sobre algumas das possíveis justificativas ou argumentos que são utilizados para sustentar a ideia de um ensino conjunto entre a Física e a Astronomia, segundo o arcabouço de pesquisas que tratam de ambas as ciências.

3.1. Algumas considerações sobre o ensino de Física

Diversas são as problemáticas relativas ao ensino de Física no país, que envolvem desde aspectos internos à sala de aula quanto aos que tratam da estrutura curricular nacional para o desenvolvimento desta disciplina nas escolas. A partir de Rosa e Rosa (2012), por meio de um traçado histórico, percebemos, por exemplo, que a trajetória do ensino de ciências no Brasil foi marcada por diversos desafios e complexidades ao longo dos anos. A constituição da educação formal no país envolveu uma evolução significativa sobre as abordagens pedagógicas, os currículos e as políticas educacionais, que moldaram a educação em sua amplitude nacional, mas, também, particularmente com relação à Física e seu ensino nas escolas brasileiras.

O que se nota, ao observar o desenvolvimento do ensino de Física, é que existe uma marca, que perpetua até os dias atuais, de que esta ciência foi ensinada frequentemente com ênfase na memorização de fórmulas matemáticas, em detrimento à compreensão plena dos princípios e conceitos inerentes a ela. No entanto, também ao longo do tempo, as instituições e os sujeitos da prática de ensino se movimentaram rumo à exposição da necessidade de uma abordagem mais contextualizada ou mesmo prática, de forma que possa alinhar a aplicação dos conceitos físicos às situações significativas no mundo real.

Nesse sentido, Carvalho Júnior (2002), expôs uma série de contextos e argumentos que circundam sobre o tipo de ensino de Física que é exigido ou que pode estar vigente nas instituições educacionais. Partiu em defesa do pensamento de que o aluno deve ter criticidade a respeito do mundo que o cerca, sendo consequência da atitude de um professor que proporciona um ensino de Física crítico, que prepara seus estudantes para serem sujeitos pensantes, indo além da aprendizagem do conteúdo puramente pelo conteúdo. De modo geral,

o autor explanou a respeito da dicotomia entre o ensino de Física matematizado – cujo enfoque é altamente técnico e numérico – e o conceitual – onde se prioriza o aprendizado primeiro dos fenômenos –, aonde apontou as principais diferenças e os enfoques que são dados em cada um, evidenciando as possibilidades do papel docente ao se tomar partido de uma ou outra forma de ensinar tal ciência.

É importante ter em vista que um ensino de Física minimamente valorizado ou satisfatório, na nossa perspectiva, deve ser aquele em que é proporcionado ao estudante a consciência sobre os fenômenos a sua volta, sobre as possibilidades que os conhecimentos de Física proporcionam para sua vida cotidiana e sobre o valor e a responsabilidade social que existem a partir desses conhecimentos. Portanto, como argumentado por Almeida (2012, p. 16), a mediação docente no processo de ensino é um aspecto essencial, dentre tantos, para a relação dos estudantes com os conhecimentos científicos. Dessa forma, tal mediação possibilita, por exemplo, a compreensão da construção dos conhecimentos, por meio dos princípios e métodos adotados nas pesquisas científicas, por meio da relação ciência-tecnologia-sociedade ou por meio da influência da cultura e da política para o desenvolvimento científico.

Apesar disso, no que se refere às ações de ensino, Moreira (2021) apontou alguns desafios que perpassam na prática profissional docente e que têm relação com certos fenômenos característicos do contexto do ensino de Física. Segundo o autor, vivemos em uma cultura de ensino para testagem, aonde as escolas priorizam a reprodução de testes em massa, que são indicadores de como está a educação em determinado local. Esses testes proporcionam um ensino de Física que não valoriza o desenvolvimento estudantil para as conceituações dos fenômenos, priorizando os cálculos. Logo, não ocorre o desenvolvimento cognitivo pleno, devido à exaustiva matematização desta área do conhecimento. Além disso, considerou que as situações físicas apresentadas nas aulas muitas vezes não fazem sentido para a realidade ou entendimento dos estudantes, que não existe uma preocupação para a modelagem dos conceitos (a Física é ensinada como um conhecimento definitivo, pronto, acabado) e que, dentre tantas outras razões, muitas vezes é necessário promover ou despertar o interesse estudantil para a aprendizagem dos conhecimentos da disciplina, sendo mais um grande desafio para a prática destes profissionais.

No que diz respeito ao interesse estudantil, Pozo e Crespo (2009) fizeram seus apontamentos relacionando também à aprendizagem dos alunos no ensino de ciências. Inicialmente, os autores se debruçaram sobre os diálogos existentes a respeito da crise na educação científica. Ratificaram a notoriedade existente à percepção dos docentes das

disciplinas de Ciências da Natureza, como a Física, de que muitos de seus estudantes se mostram descontentes nas aulas. Além disso, apontaram alguns problemas que frequentemente são observados em sala de aula, tais como as concepções alternativas, que são persistentes nas falas dos alunos, a baixa habilidade, quando necessária, para elaborar gráficos ou interpretá-los, o poder de comunicação, argumentação ou exposição de ideias, o rápido esquecimento dos conhecimentos, dentre tantos outros. Salientaram que essa crise na educação científica fica mais evidente quando se percebe que os discentes adotam “atitudes inadequadas ou mesmo incompatíveis com os próprios fins da ciência, que se traduzem sobretudo em uma falta de motivação ou interesse pela aprendizagem desta disciplina, além de uma escassa valorização de seus saberes” (p. 15-7).

Outra perspectiva pertinente, trazida por Belançon (2017), evidencia o ensino de Física em meio ao contexto de século XXI. Para o autor, existe uma problemática na formação de docentes, que reside no fato de que são preparados para serem profissionais que sabem conteúdos ramificados, isto é, há uma “produção” de professores a partir de uma matriz curricular com conhecimentos encaixotados, cada qual no seu lugar e somente ali. Nesse sentido, considerou que é necessária uma reformulação no ensino de Física em todos os níveis, para que esta disciplina não dependa integralmente de novos componentes curriculares, que estratificam ainda mais o conhecimento científico, especialmente aqueles que deveriam ser resultantes e/ou intrínsecos à disciplina.

Carvalho e Sasseron (2018) protagonizaram uma outra discussão importante. As autoras preconizaram uma exposição de ideias que envolvem importantes elementos da educação, certamente incluindo a área da Física, a saber, a aprendizagem, o ensino e a formação de professores dessa ciência. Consideraram que, no tocante à articulação de ideias relacionadas a esses três elementos, é necessária uma exploração mais ampla no âmbito da educação científica. Não basta discutir isoladamente sobre a aprendizagem em Física, sobre seu ensino ou, menos ainda, somente sobre a formação de professores desta área. As três possuem vínculos intrínsecos em que não podem ser totalmente dissociados. A docência é uma profissão em que o desenvolvimento de sua atividade é difícil e complexo. Tal ideia foi evidenciada pelas autoras, quando ratificaram que, nesse sentido, se deve

“[...] considerar a necessidade de o professor conhecer não apenas os conteúdos da Física, mas também conhecer conteúdos de Didática e Pedagogia, de modo a poder planejar e implementar propostas para o ensino de conhecimentos científicos, além de avaliar se houve a aprendizagem desses e a relação das ações de ensino com a aprendizagem na expectativa de aprimorar sua prática.” (Carvalho; Sasseron, 2018, p. 43-4)

Concordamos com as autoras no tocante a esse pensamento explicitado, uma vez que, como foi visto anteriormente, existem diversas problemáticas que circundam a atividade docente e que, geralmente, influenciam diretamente as ações profissionais e exigem diversos desdobramentos em suas práticas. Nesse sentido, por meio das autoras, evidenciamos que nossa especulação ilustrada no início deste texto, sobre as necessidades que influenciam diretamente a atividade docente – teórico-formativas, metodológicas e pessoais – fazem parte do amplo debate que diz respeito sobre o que é ser professor de Física. No entanto, neste trabalho focamos nas discussões de como as práticas pedagógicas podem minimamente fazer a diferença mediante um complexo panorama educacional.

Retomando as autoras, comentaram que é importante ter o olhar para um ensino de Física que “contribua para atuação e participação efetivas dos indivíduos em uma sociedade científica e tecnológica, pródiga em informações, mas ainda carente em maneiras de construir conhecimentos sobre elas.” (p. 44) Isso mostra, novamente, uma preocupação com um ensino que seja condizente com as perspectivas e as possibilidades objetivas do mundo atual, fazendo-se presente os vínculos dos alunos com a realidade individual ou comum deles.

Com essa perspectiva à mostra, consideramos que, cada vez mais é necessária a mediação dos conhecimentos científicos disponíveis e das relações e articulações, possíveis para os tempos contemporâneos, visando o desenvolvimento dos estudantes e de sua plena consciência sobre o mundo. Portanto, “refletir sobre o ensino e a aprendizagem da Física indica considerar se a realização de práticas científicas é oportunizada aos estudantes e como elas são implementadas na sala de aula.” (Carvalho; Sasseron, 2018, p. 45).

3.2. Brevíssimo histórico sobre a educação em Astronomia no Brasil

Em vista das perspectivas anteriores, que evidenciam o que há de pertinente no tocante ao ensino de ciências, especificamente a Física, o ensino de temas relacionados à Astronomia tem sido considerado por muitos pesquisadores e docentes como uma possibilidade em potencial para contornar algumas das problemáticas recorrentes no contexto escolar. Juntamente ao ensino de Astronomia está a possibilidade de oportunizar a ocorrência de uma aprendizagem cada vez mais instigante e contextualizada, tanto no que se refere à história humana e a construção do conhecimento científico, quanto sobre os aspectos pertinentes à ciência da atualidade.

Basta abriremos as páginas iniciais de um livro de divulgação científica sobre Astronomia que, muito provavelmente, o autor ou autora irão comentar sobre o quanto esta ciência é antiga

e que ainda está presente em nossas vidas, como neste trecho de Mora e Longhini (2009, p. 87):

A Astronomia é uma das ciências mais antigas, talvez pelo fato de seu objeto de estudo, o céu, fazer parte da vida humana desde os seus primórdios. Além disto, muitos dos acontecimentos que são relacionados a ela estão cotidianamente presentes em nossas vidas, como a passagem do tempo marcada pela oscilação entre os dias e as noites, pelo movimento da lua ou pelas estações do ano.

De modo semelhante, o seu ensino no Brasil também é bastante antigo, remontando antes mesmo do período considerado o início do país, a partir dos povos originários, nativos dessas terras, de seus rituais e dos conhecimentos diversos que eram baseados na posição dos astros no céu noturno. Contudo, o ensino de Astronomia como ciência – diga-se desvinculado de aspectos míticos – por meio de uma educação formal, segundo uma estruturação e organização do espaço e contexto escolar, está presente na história do Brasil desde o período do colonialismo, como apontado por Moraes (1984, apud Langhi e Nardi, 2009^a, p. 3). Os conhecimentos astronômicos eram difundidos principalmente pelos jesuítas, no início daquele período. Posteriormente à expulsão destes sujeitos e com a presença da coroa portuguesa no Brasil, diversas instituições da área da educação foram criadas, abrindo oportunidades para o ensino de Astronomia já crescente.

Com o passar do tempo, em meados do início da República, cursos especializados em Astronomia foram sendo criados nas instituições de ensino do Brasil, estando presentes desde as escolas secundárias (ensino médio) até as universidades (cursos superiores), conforme Langhi e Nardi (2009a). Já no século XX, o país foi palco de um histórico e importante fenômeno astronômico, que pode ter influenciado a valorização desta área em território nacional. O eclipse total do Sol, ocorrido no dia 29 de maio de 1919, em Sobral, Ceará, foi razão para a vinda de equipes científicas internacionais para o acompanhamento de tal fenômeno que teve impacto na Teoria da Relatividade de Albert Einstein (vide Rodrigues, 2012; Moreira, 2019; Bozi e Pessoa, 2019). Contudo, é importante notar que, do mesmo modo em que a Astronomia foi sendo inserida na educação brasileira, no passado mais distante, seu desuso foi gradativo no que se refere aos contextos educacionais, ainda em meados do século XX. Tornou-se uma ciência cuja presença era restringida às matrizes curriculares de alguns cursos superiores, especialmente aqueles relacionados à Física, geralmente na modalidade de disciplina opcional.

No que diz respeito ao ensino básico, na década de 70, Caniato (1973) elaborou uma pioneira e inovadora proposta de currículo de Física, que tomou alguns assuntos de Astronomia como componentes da disciplina. Na primeira unidade, intitulada "O céu", o autor considerou

que a utilização da Astronomia é possível para o desenvolvimento das ideias pertencentes aos conhecimentos de Física, a partir de uma abordagem histórica. Segundo ele, no tocante à sua proposta, a Astronomia é “[...] um meio, por muitas razões favoráveis, tanto ao desenvolvimento de atitudes, de indagação como de habilidades aplicáveis em situações concretas para o cidadão do mundo contemporâneo.” (p. 39) Além disso, o autor elencou algumas razões que considerou serem pertinentes para abordar a Astronomia na disciplina de Física, como a diversidade de problemas oriundos dessa ciência, a visão sobre o desenvolvimento do conhecimento humano a respeito do Universo, as análises dos modelos do Universo, a variedade de atividades que exigem um baixo custo financeiro e a possibilidade de reflexões acerca das perspectivas cósmicas.

Já com relação ao ensino superior, Langhi e Nardi (2009a) elencaram algumas instituições onde é possível se especializar nos conhecimentos sobre Astronomia, seja a nível de graduação, pós-graduação, ou simplesmente para adquirir os conhecimentos, por meio da oferta de cursos de extensão. Algumas dessas instituições são: UFRJ, UNIFEI, IAG, MAST, ON, UFMG, UFES, INPE, UFRN, UFSC. Nesse caso, em virtude do meio acadêmico, surgem os eventos e encontros científicos nacionais e regionais, como o ENAST, o EREA e o SNEA, dedicados às pesquisas e discussões, das mais diversas, que envolvem essa ciência. Além disso, a Astronomia também é bastante difundida em espaços de educação não-formal, como os planetários, que possuem um papel muito importante nesse sentido (Langhi e Nardi, 2009b; Resende, 2017; Damasceno Júnior, 2018; Silva, 2019), levando conhecimentos sobre Astronomia para um público que está geralmente desvinculado dos espaços de educação formal, os entusiastas e curiosos.

3.3. A Astronomia nos documentos nacionais de educação

Na seara das recomendações elencadas nos documentos nacionais de educação, no tocante ao uso da Astronomia nas escolas, a partir dos PCN+ (2007), por exemplo, observamos que, na disciplina de Física, existe o tema estruturador “Universo, Terra e vida”. Em tal documento consta a seguinte descrição:

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações freqüentemente 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. (p. 78)

Além de justificar a importância do tema para a disciplina curricular, estão presentes no texto as unidades temáticas que podem ser apropriadas pelos docentes em suas aulas: Terra e sistema solar, O Universo e sua origem e Compreensão humana do Universo. Em seguida às unidades, o texto traz sugestões de como pode ser realizada a organização escolar, isto é, as sequências temáticas para as aulas, conforme os conteúdos de Astronomia referentes a cada unidade apresentada anteriormente.

Já na BNCC (2018, p. 556), a Astronomia é apresentada na competência específica de número 2, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, cujo objetivo é: “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.” Além disso, algumas habilidades dessa competência implicam sobre os conhecimentos de Astronomia relacionando com os da Física e/ou com os de outras ciências, isto é, de forma interdisciplinar.

Sobre tais documentos de educação, Carvalho e Ramos (2020) evidenciaram que é de grande importância e demonstra um avanço ocorrido na educação nacional. Contudo, os autores fizeram uma ressalva de que esta inserção também é um desafio para os profissionais das áreas correlatas, uma vez que há uma falta de formação adequada para a abordagem dos temas daquela ciência, além, dentre outras coisas, das problemáticas na implantação de materiais didáticos pertinentes. Consideraram também que uma das problemáticas está no fato de que esses documentos superlotam a estrutura curricular vigente, desconsiderando a formação docente para as abordagens de certos conteúdos indicados. Mesmo que a Astronomia seja indicada nos PCN+ e na BNCC, as entidades políticas que olham para a educação nacional também deveriam levar em consideração a estrutura curricular dos cursos de formação inicial de professores, para que ela possa abarcar as mudanças que ocorrem na educação básica. De outro modo, uma boa qualificação profissional para o ensino de Astronomia só é possível por meio de cursos de pós-graduação.

Nessa vertente, em outro artigo, Fonseca e Elias (2021) realizaram um estudo que investigou a presença da Astronomia nesses mesmos documentos nacionais de educação. No que diz respeito ao PCN+, notaram uma sobrecarga na disposição dos conteúdos de Astronomia para a disciplina de Física. Os autores avaliaram que diversos temas propostos no documento poderiam ser distribuídos para outras disciplinas de outras áreas do conhecimento, como biologia e química, uma vez que a Astronomia é uma área de conhecimento interdisciplinar. Já com relação à BNCC, os autores analisaram que a proposta de interdisciplinaridade dos

conhecimentos de Astronomia com outras áreas científicas parece estar bem delimitada, de forma que muitas das habilidades propostas possuem relação direta com essa ciência.

Com isso, percebemos que cada vez mais há uma preocupação, além do contexto acadêmico, em relacionar a Astronomia com outras ciências que tradicionalmente estão no currículo escolar. Contudo, se por um lado temos uma busca pela inserção dos conteúdos de Astronomia nas disciplinas científicas do currículo escolar, do outro temos uma formação inicial de profissionais incipiente e o abarrotamento de conteúdo das disciplinas, que vão além daqueles que normalmente já são de interesse curricular. Desse modo, acaba por não ser possível a ocorrência de práticas de ensino satisfatórias. Nesse sentido, devem ser reavaliadas a quantidade e/ou as prioridades dos conteúdos aos quais são recomendados ou distribuídos para as disciplinas básicas.

Apesar de a Astronomia ser uma ciência que pode ser articulada com os conhecimentos de tantas outras, possibilitando um diálogo maior entre as áreas científicas, eventualmente recairemos novamente sobre a primeira questão: se os profissionais conseguem dar conta dessas articulações entre as áreas do conhecimento. Se o caso é utilizar a Astronomia de forma interdisciplinar, é evidente que uma alternativa é fornecer subsídios para formar os profissionais adequadamente com esse propósito. Além disso, destinar os subsídios não somente para uma área de conhecimento específica, mas também para outras áreas correlatas, que não a Física, que possuem outros tipos de conhecimentos importantes para maiores discussões sobre o Universo.

De todo modo, tais dificuldades acima mencionadas tendem a ser superadas conforme o desenvolvimento de pesquisas no âmbito da educação em Astronomia ao longo dos anos. A seguir veremos resumidamente uma diversidade de propostas para o ensino de Astronomia nas escolas, que buscam, muitas vezes, utilizar os conteúdos que remetem a ela para possibilitar maiores oportunidades de aprendizado.

3.4. Propostas recentes para o ensino de Astronomia na escola

Recorrentemente podem ser encontrados textos sobre o ensino de Astronomia que tratam da criação de materiais (experimentos ou instrumentos) que podem ser utilizados para o estudo de temas dessa ciência ou para o desenvolvimento de habilidades diversas, como, por exemplo, as cartas solares, os relógios de sol, os instrumentos para observação do movimento dos astros, as maquetes simuladoras de eclipses, dentre outros (vide Azevedo et al, 2013; Silva, Catelli e Dutra, 2021; Trogello, 2013; Amorim, 2017; Renner, 2018). Há também aqueles pesquisadores

que se concentraram em realizar pesquisas direcionadas às ações docentes cujo tema são estrelas, tais como Horvath (2013) e Leão (2013). Muitos professores também utilizaram a espectroscopia para relacionar o estudo da Astronomia com o da Física, por exemplo, a partir da história destas áreas de conhecimento ou para relacioná-las com suas respectivas descobertas científicas (Silva e Moraes, 2015).

Além dessas possibilidades, a Astronomia é utilizada para mostrar a evolução dos conhecimentos humanos a respeito do Universo (Arthury e Peduzzi, 2015; Froés, 2014), para mostrar as possibilidades de relações entre história e cultura (Jafelice, 2015; Lima e Santos, 2018), para desenvolver habilidades por meio da computação ou para reproduzir experimentos feitos por cientistas do passado (Rizzuti e Silva, 2016; Justiniano et al, 2017; Freitas, Santucci e Marques, 2021), dentre outros.

Desse modo, percebemos diversos aspectos didáticos para o uso da Astronomia na educação, segundo metodologias que podem ser específicas para o ensino conjunto de ambas as ciências – trabalhos em grupos, simulações computacionais, experimentos ao ar livre, leitura de textos de fontes primárias, criação de instrumentos *etc.* Certamente, as investigações sobre a inserção da Astronomia na educação não se limitam aos trabalhos que tratam do que ou de como ela deve ser lecionada nas disciplinas do ensino médio, isto é, de orientações práticas. Para além disso, diversas discussões são feitas, por exemplo, sobre as razões que justificam a utilização da Astronomia ou a importância do aprendizado dos conhecimentos oriundos dessa ciência.

3.5. Justificativas na literatura para o ensino de Astronomia

A inserção da Astronomia nas turmas da escola básica, como visto anteriormente, é amplamente recomendada na literatura especializada na área, sendo até mesmo recorrente nos documentos nacionais de educação, como os PCN+ e na BNCC em vigor, apesar das problemáticas que envolveram sua implementação.

Destacamos, um artigo publicado por Peixoto e Kleinke (2016) na RELEA, no qual os autores afirmaram concordar com as recorrentes afirmativas feitas ao longo dos anos de que a Astronomia possui diversos temas interessantes e potenciais para o ensino. Apesar disso, ressaltaram que não há clareza sobre quais temas são os que realmente agradam os discentes. Tais autores fizeram uma análise das justificativas inseridas nos documentos nacionais de ensino sobre a utilização da Astronomia nas disciplinas de ciências das escolas, comparando com outros documentos de mesmo cunho pertencentes a outros países do mundo. Em seguida,

conforme o objetivo delimitado em sua pesquisa, após analisarem as respostas dos estudantes que participaram da pesquisa, concluíram que o interesse dos estudantes recai sobre os temas que abordam “pesquisas científicas atuais, mesmo que correlacionadas a ficção científica e ao desenvolvimento tecnológico”, sendo assim parte dos assuntos mais atrativos aos estudantes em fase escolar.

Nesse sentido, salientamos que os temas que envolvem a Astronomia, nos últimos anos, têm ganhado bastante destaque na mídia. Alguns dos mais recentes, noticiados mundialmente, são as missões bem-sucedidas a Marte, as missões chinesas para a Lua e, em especial, os resultados que têm sido coletados das observações feitas utilizando o telescópio espacial James Webb. Logo, são assuntos que, pelo fato de serem destaque na mídia, cotidianamente, são de fácil acesso aos estudantes, por meio das redes sociais, por exemplo, sendo assim potenciais para as discussões em sala de aula.

Sobre o que torna a Astronomia uma ciência especial para ser utilizada na educação, Mora e Longhini (2009, p. 87) comentaram que, por estar presente na vida do ser humano desde seus primórdios, ela é uma das ciências mais antigas no mundo, cujos conhecimentos sobre o céu estão cotidianamente presentes em nossas vidas, sendo assuntos com caráter multidisciplinar e com grande potencial para o uso escolar.

Nesse sentido, Lago *et al.* (2017, p. 12) indagaram que, muito além de promover o aumento do interesse discente para a aprendizagem dos conteúdos curriculares, esta ciência também possui relevância em relação à formação de estudantes conscientes sobre seu próprio lugar no Universo, bem como sobre o conhecimento a respeito da história humana.

Por se tratar de uma atividade histórica, social e cultural o estudo dessa área científica, em toda a sua amplitude, é relevante para a formação de um aluno consciente, tanto de seu lugar no Universo quanto na história da humanidade. Essa percepção não é somente técnica-científica, no sentido de conhecer as escalas de tamanho e de tempo do Cosmo, mas também do próprio sujeito, um autoconhecimento a partir da Ciência, em particular da Astronomia. (Lago; Andrade; Locatelli, 2017, p.12)

Tais autores descreveram diversas outras razões as quais são importantes para se considerar o ensino da Astronomia na educação básica. Dentre elas, concordamos quando explanaram que as curiosidades provenientes da Astronomia possuem “um grande potencial educativo, e os questionamentos gerados pelos próprios alunos surgem como elementos norteadores e facilitadores do trabalho docente.” (Lago; Andrade; Locatelli, 2017, p.13-4).

De outro modo, Longhini (2014) comentou que “A escola é um espaço educativo por excelência e, nela, a Astronomia não pode ser deixada de lado, pois se trata de um estudo que deixa como legado às futuras gerações o conhecimento do céu no decorrer dos tempos”. Já

Langhi e Nardi (2015) realizaram um estudo sobre as justificativas que são apresentadas nas pesquisas em território nacional para o ensino de Astronomia na educação básica. Ao longo do texto, os autores apresentaram diversos pesquisadores que realizaram estudos que tinham como proposta investigar, de maneiras diversificadas, as publicações e os trabalhos relacionados ao ensino de Astronomia, sejam aqueles publicados em revistas ou em repositórios institucionais, sejam aqueles nos anais de eventos, simpósios, congressos e outros recorrentes. Portanto, apresentaram uma perspectiva da quantidade de materiais existentes e que valores atribuem para esta ciência e seu uso nas aulas. Nesse sentido, os autores elencaram, dentre outras razões, que o uso da Astronomia nas aulas é justificado porque ela:

“[...] contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica; representa um exemplo claro de que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade; desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral; potencializa um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes; implica em atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade) [...]”

Certamente que, desde que tal estudo foi realizado, contribuições de novas pesquisas modificaram a recorrência de algumas dessas justificativas ou mesmo acrescentaram novas perspectivas. Basta uma pesquisa simples em revistas especializadas, em repositórios institucionais ou em outros ambientes similares, para se perceber uma grande quantidade de trabalhos e notar a frequência de produções ao longo do tempo. Há, portanto, um esforço para a contribuição com a expansão e implementação, em algum nível, desta ciência na educação básica.

Tais esforços podem ser observados em pesquisas que abordam os temas motivação e ensino de Astronomia. Duas delas (Martins; Langhi, 2018; Martins; Recena, 2021) foram investigações a respeito da motivação estudantil envolvendo o estudo dos temas em aula e a participação em atividades sobre Astronomia. Os autores adotaram um referencial teórico que trata da motivação humana (Teoria da Autodeterminação), que enfatiza as atitudes ou comportamentos dos indivíduos, articulando-o com as perspectivas de educação e do ensino de Astronomia. Mostraram que, de fato, a motivação ocorre e é proporcionada pela curiosidade a respeito dos temas de Astronomia. O outro estudo (Dias, 2020) envolveu uma investigação acerca da natureza psicológica do ser humano – aspecto motivacional –, por meio da Teoria da Atividade de Leontiev, e da influência das interações comunicacionais – aspecto dialógico – para a construção dos sentidos do indivíduo, no que diz respeito aos conhecimentos de Astronomia e de Física. Nesse estudo, o autor fez importantes articulações dos referenciais

teóricos, diante de muitas instâncias, entre os aspectos motivacionais e dialógicos com a evolução e desenvolvimento histórico-social da Astronomia e da Física no Brasil, nos conduzindo aos argumentos que corroboram a afirmação de que a primeira ciência motiva os indivíduos para uma aproximação e entusiasmo para os conhecimentos científicos.

São, portanto, diversas perspectivas que trazem à tona razões, justificativas ou motivos para que ocorra o ensino da Astronomia, que ela seja inserida no ambiente escolar para auxiliar, de alguma forma, na aprendizagem dos estudantes e no seu desenvolvimento pleno, de sua condição humana.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O cerne desta pesquisa versa sobre a atividade humana, segundo a Teoria de Leontiev, mais especificamente, sobre a atividade de ensino. Como explicitado, nenhuma atividade é vazia de sentido, portanto, as motivações e as necessidades podem ser particulares de cada sujeito ou determinadas segundo seu lugar no mundo. Sendo a prática docente uma atividade – e toda atividade é intencional – suas ações estão direcionadas para o alcance do objetivo principal: a aprendizagem discente.

Em virtude disso, salientamos que uma investigação sobre a atividade docente, para posteriores análises que envolvem os elementos conceituados e discutidos na teoria de Leontiev, requer a obtenção de informações sobre a prática dos sujeitos. Desse modo, a depender do objetivo e do nível de aprofundamento, é possível um desvelamento sobre as escolhas pessoais, as motivações, as ações, as operações, as relações entre todos esses elementos sobre o sujeito, a atividade e a sociedade.

Neste trabalho, cujo objetivo está ligado a uma abordagem qualitativa, buscamos, especialmente, analisar as escolhas que docentes de Física do ensino médio fizeram sobre alguns aspectos que melhor descrevem suas práticas de ensino com o uso da Astronomia na disciplina escolar. De certa forma, tomamos um conhecimento inicial sobre as possíveis formas as quais a Astronomia está sendo utilizada por docentes de Física. Desse modo, podemos articular nossas análises dos resultados com a teoria de Leontiev.

4.1. Justificativa para o instrumento da pesquisa

Para investigar a prática docente, optamos pela utilização de um questionário construído na plataforma *Google Forms*, que está disponível para visualização na seção de Apêndices. O uso de tal instrumento foi considerado pertinente devido a possibilidade de um maior alcance na quantidade de respostas para as posteriores análises dos resultados. Portanto, consideramos um instrumento ideal pela facilidade de uso e de encaminhamento ao público, atendendo nossas necessidades.

Ao elaborar as perguntas componentes, fizemos as correspondências imediatas e de maior relevância para o objetivo da pesquisa, que consistiu em uma análise, tendo como base os pressupostos da teoria de Leontiev, das escolhas docentes a respeito das suas práticas de ensino de Física com o uso da Astronomia. Além disso, foram identificados e evidenciados os principais temas desta ciência que são utilizados na disciplina do ensino médio.

O questionário utilizado na pesquisa foi enviado para docentes de duas cidades do nordeste brasileiro: Sobral (Ceará) e Salvador (Bahia). O critério de escolha de Sobral tem relação com aspectos histórico-científicos (o eclipse de 1919 e a comprovação da Teoria da Relatividade de Albert Einstein), sendo, portanto, de grande impacto na investigação. Além disso, desde o ano de 1999, possui um planetário, com atividades destinadas ao público em geral e para a educação, e foi o local de início da trajetória formativa do pesquisador. Salvador foi escolhida devido às perspectivas futuras do ensino de Física e de Astronomia na cidade (Planetário de Salvador), por possuir uma associação de astrônomos amadores, com potenciais docentes associados, por anualmente possuir uma oferta de um curso de extensão em Astronomia, na universidade federal, e por ter sido o local de residência e das atividades acadêmicas dos pesquisadores deste trabalho.

O período previsto para o recebimento das respostas foi previamente estabelecido para ocorrer entre outubro de 2023 e dezembro de 2023. Contudo, houve dificuldades com relação ao contato do pesquisador com os docentes de ambas as cidades, afetando a quantidade de respostas para o questionário, de modo que foi estendido o prazo para recebimento de respostas para o final do mês de maio de 2024.

Pensamos que a iminente mudança de residência do pesquisador (de Sobral para Salvador), em virtude do mestrado, é uma das razões que impossibilitou a criação de uma maior rede de contatos com os docentes da cidade de origem que pudessem participar. Mesmo assim, conseguimos entrar em contato com aproximadamente trinta docentes (colegas e colegas de colegas, *etc.*) de Sobral, através do WhatsApp, dos quais tivemos retorno de apenas dezessete. Outra razão, tem relação com a vivência em Salvador, onde ocorreu o mesmo problema, com relação ao desconhecimento de pessoas que pudessem participar da pesquisa. Mesmo depois de enviarmos, via WhatsApp, os textos-convite com o link do questionário para os grupos de astrônomos amadores, da pós-graduação e também diretamente para alguns poucos docentes conhecidos, para que pudessem participar e reencaminhar as mensagens já prontas para colegas, não conseguimos a quantidade total que estava dentro das nossas expectativas. Esperávamos obter um total de 50 questionários respondidos, contudo, obtivemos apenas 31, sendo 14 de Sobral e 17 de Salvador. Por tais razões, todas as análises e considerações desta pesquisa se darão conforme apenas o que foi possível de ser adquirido para ambas as cidades.

4.2. Explanando o instrumento da pesquisa

O questionário possuiu até três seções. A primeira seção valeu para todos e nela estavam

contidas as perguntas que serviram para traçar alguns aspectos sobre o perfil dos participantes. As respostas obtidas foram caracterizadas como mensurações nominais, que, segundo Morais (2005, p. 5), são classificatórias, onde há um agrupamento ou criação de conjuntos distintos de sujeitos, objetos, acontecimentos *etc.*

As perguntas disponíveis na seção 2 variaram conforme a respostas dadas para a última pergunta da primeira seção, enunciada como “Na disciplina de Física, você utiliza ou já utilizou temas relacionados a Astronomia?”, cujas respostas eram “Sim, utilizo”, “Já utilizei”, “Não utilizo” e “Nunca utilizei”. Portanto, foi uma pergunta balizadora, pertinente para o prosseguimento às seções seguintes.

Durante a idealização do questionário consideramos que seria interessante e importante obter as respostas não só dos docentes que à época estavam utilizando a Astronomia de forma recorrente, mas também abarcar aqueles que não a utilizavam mais ou os que não o faziam. Assim, para quem respondeu “Já utilizei”, a seção 2 tratava “Sobre o uso anterior de temas de Astronomia nas aulas”, cujos resultados foram comparados com os dos docentes que estavam utilizando os temas da ciência supracitada. Já para quem respondeu “Não utilizo” ou “Nunca utilizei”, a seção 2 abordava perguntas sobre “O não uso de Astronomia nas aulas”. Nesse sentido, a relevância de ambas as seções, para este trabalho, é puramente relacionada ao levantamento de resultados que suscitam na prática docente, que podem ser discutidas em futuras pesquisas e estruturar projetos relacionados. Nesse sentido, não realizamos análises dos resultados dos docentes que já utilizaram e dos que não utilizam Astronomia, como foi feito com os docentes que a utilizam.

Por fim, as seções “Sobre a Astronomia nas aulas” e “Atividade docente e motivação discente” foram direcionadas para docentes que marcaram a opção “Sim, utilizo” na última questão da seção 1. Desta forma, em conformidade com o objetivo da pesquisa, para aqueles docentes que à época das respostas utilizavam a Astronomia, procuramos saber em quais turmas utilizava, em que momento do ano letivo, quais as subáreas da Física eram contempladas e, dentre outras coisas, quais temas abordava.

Levando em consideração o propósito das perguntas, algumas possuíam mensurações ou do tipo nominal (classificatórias) ou do tipo intervalar (valores de intensidade/concordância), através de questões em escala Likert, de 5 pontos. Segundo Silva Júnior e Costa (2014, p. 4), “Nesta escala os respondentes se posicionam de acordo com uma medida de concordância atribuída ao item e, de acordo com esta afirmação, se infere a medida do construto”.

Os dados foram previamente organizados, segundo três categorias principais de respondentes: docentes que utilizam a Astronomia nas aulas (categoria 1), docentes que já utilizaram (categoria 2) e docentes que não utilizam (categoria 3). Em seguida, para cada categoria de respondente, os dados foram organizados conforme as cidades investigadas, a fim de serem plotados gráficos ilustrativos para melhor leitura. Nesse sentido, se tratando de um estudo feito com a participação de docentes de duas localidades diferentes, ainda que pertencentes à região Nordeste do Brasil ambas possuem realidades distintas. Portanto, evidenciar paralelamente os resultados das cidades nos informa sobre as características de cada uma, contribuindo para outras pesquisas.

Salientamos que a análise dos dados desta pesquisa foi focalizada em aspectos qualitativos, relacionando a prática docente, conforme as cidades investigadas, com o referencial teórico adotado.

A partir da planilha eletrônica gerada pelo *Google Forms*, contendo a saída das respostas, realizamos modificações em alguns dos enunciados originais. Ao invés de utilizarmos as frases em sua totalidade, conforme estavam redigidas originalmente no questionário, descrevemos com menos palavras sobre o que tratava aquela questão.

A título de ilustração, sobre tais modificações realizadas, seguem as perguntas:

- “1. Qual sua idade? (somente números)” foi alterada para “Faixa etária”;
- “2. Sua primeira graduação é em:” foi alterada para “Primeira graduação”;
- “3. Qual o ano de conclusão da sua primeira graduação?” foi alterada para “Faixa de conclusão do curso”;
- “4. Em qual cidade você atua como docente?” foi alterada para “Cidade de atuação”
- “5. Há quantos anos atua como docente da disciplina de Física? (somente números)” foi alterada para “Faixa dos anos de atuação”;
- “6. A maior parte da sua experiência docente foi em qual tipo de escola?” foi alterada para “Tipo de escola que atua há mais tempo”;
- e “7. Durante sua graduação, existia alguma disciplina sobre Astronomia na matriz curricular? Se sim, qual tipo era?” foi alterada para “Presença de disciplina sobre Astronomia na matriz curricular da graduação”.

Tal procedimento não foi realizado nas afirmativas que possuíam escala Likert, a saber, que estavam compreendidas na seção 2, para os docentes que não utilizam a Astronomia e na

seção 3 para os docentes que já usaram e os que a utilizam.

4.3. Organização das seções do questionário

Para fins de análise, as perguntas de cada seção do questionário, daqueles docentes que utilizam Astronomia em suas aulas, foram agrupadas em blocos, segundo os aspectos relevantes que cada uma possuía em comum. Dessa forma, cada bloco constituiu características comuns entre as perguntas, para auxiliar no momento da análise.

No quadro 1 estão apresentados os blocos de perguntas da primeira seção do questionário, aquele que foi destinado a todos os respondentes e que estava relacionado ao perfil profissional. Nos quadros 2 e 3 estão apresentados, respectivamente, os blocos de perguntas da segunda e da terceira seção do questionário destinado aos docentes em que, à época da pesquisa, utilizavam a Astronomia em suas aulas, correspondendo ao público alvo e ao objetivo desta pesquisa, que foi analisado.

Quadro 1 – Blocos de perguntas da seção 1 sobre o perfil profissional

Bloco	Aspecto relevante	Nº da pergunta	Enunciado + Respostas (exceto a opção “outros”, de escrita)
1	Formação inicial	2	Sua primeira graduação é em: Licenciatura em Física Bacharelado em Física Licenciatura e Bacharelado em Física Outros ...
		3	Qual o ano de conclusão da sua primeira graduação?
		7	Durante sua graduação, existia alguma disciplina sobre Astronomia na matriz curricular? Se sim, qual tipo era? Sim, obrigatória Sim, optativa Não
		8	Se respondeu sim na pergunta anterior, você cursou a disciplina? Sim Não
2	Experiência docente	1	Qual sua idade? (somente números)
		4	Em qual cidade você atua como docente?

			Sobral – CE Salvador - BA
		5	Há quantos anos atua como docente da disciplina de Física? (somente números)
		6	A maior parte da sua experiência docente foi em qual tipo de escola? Pública Privada
		11	Na disciplina de Física, você utiliza ou já utilizou temas relacionados a Astronomia? Sim, utilizo Sim, já utilizei Não utilizo Nunca utilizei
3	Formação complementar	9	Já realizou algum curso (complementar ou de capacitação) sobre Astronomia ou sobre o ensino dessa ciência? Em que momento? Sim, durante a graduação Sim, após a graduação Sim, durante e após a graduação Não
		10	Se desejar, justifique sua resposta sobre a questão anterior.

Quadro 2 – Blocos de perguntas da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas

Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Nº da pergunta	Enunciados					
1	Importância da do uso Astronomia	1	Qual é o grau de importância da Astronomia nas suas aulas?					
				1	2	3	4	5
			Não é importante					Muito importante
2	Direcionamento no uso da Astronomia	2	Em quais turmas do ensino médio você leva conteúdos de Astronomia?					
			1º ano					
			2º ano					
		3	Em que momento do ano letivo você utiliza a Astronomia nas seguintes turmas?					
				Não utilizo	No primeiro semestre		No segundo semestre	
			1º ano					
			2º ano					
			3º ano					
		4	Ao longo das aulas, em que momento você utiliza a Astronomia nas seguintes turmas?					
				Não utilizo	Ao iniciar um conteúdo de Física	Durante a discussão sobre um conteúdo de Física	Ao final da discussão sobre um conteúdo de Física	
			1º ano					
			2º ano					
3º ano								

3	Relação didática entre Física e Astronomia	5	<p>Com quais áreas da Física abaixo você concilia os temas de Astronomia?</p> <p>Cinemática Dinâmica Ondulatória Termologia Termodinâmica Óptica Eletromagnetismo Física Moderna</p>
		6	<p>Selecione ou escreva os temas de Astronomia que você aborda em suas aulas.</p> <p>Asteroides Astrônomas e suas contribuições científicas Big Bang e expansão do Universo Buracos negros Estrelas Eclipses Cometas Espectroscopia e a química estelar Estações do ano Exoplanetas Galáxias Geocentrismo e heliocentrismo História da Astronomia Origem e evolução do sistema solar</p>

			<p>O Sol O Universo em larga escala Planetas do sistema solar Medidas de distâncias no Universo Movimento e órbita dos planetas Radiação eletromagnética no espaço Radiotelescópios Telescópios espaciais Via Láctea Vida no Universo e no sistema solar Outros ...</p>
		7	<p>Quais são os recursos que você geralmente utiliza para abordar os assuntos?</p> <p>Experimentos de baixo-custo Recursos visuais em forma de vídeos Recursos visuais em forma de simulações virtuais Recursos visuais em forma de imagens, slides de apresentação, etc. Recursos lúdicos como jogos de tabuleiro Recursos lúdicos em forma de jogos virtuais Recursos textuais como revistas, artigos ou outros do gênero Outros ...</p>

Quadro 3 – Blocos de perguntas da seção 3 sobre o uso da Astronomia nas aulas

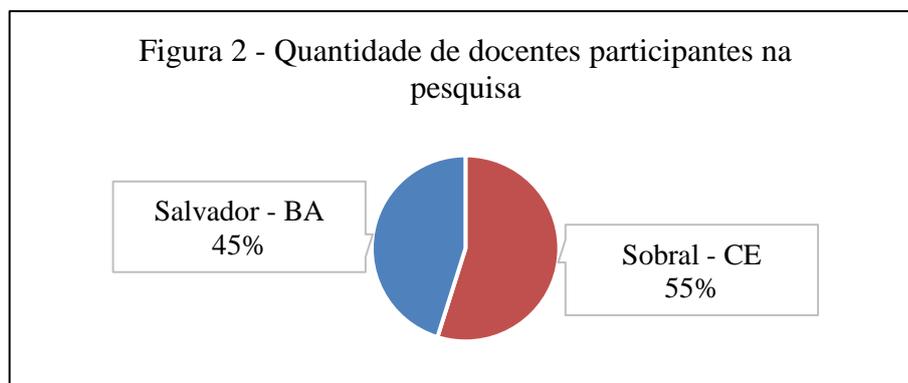
Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Nº da pergunta	Enunciados
1	Planejamento da aula	1	100% do conteúdo da minha aula é planejado com base na temática de Astronomia.
		2	Domino metodologias apropriadas que envolvem as temáticas de Astronomia escolhidas para as minhas aulas.
2	Motivo para a escolha de temas específicos	3	Em todas as aulas com Astronomia, os temas que levo são aqueles solicitados por discentes.
		4	Em todas as minhas aulas levo apenas temas de Astronomia que vejo que são mais importantes/relevantes para a Física.
		5	Os temas que levo para as aulas são sempre aqueles que acredito serem os que mais atraem meus discentes.
3	Percepções sobre avaliação	6	Quando os temas de Astronomia são utilizados, observo um maior interesse discente para as atividades propostas.
		7	Periodicamente, quando os temas de Astronomia são utilizados, avalio que a aprendizagem discente melhora.
4	Motivo para o uso da Astronomia nas aulas	8	O motivo para eu utilizar temas de Astronomia é integrá-los com os conhecimentos de Física.
		9	O motivo para eu utilizar temas de Astronomia é despertar ou dar suporte ao interesse discente na disciplina.
		10	O motivo para eu utilizar temas de Astronomia é trazer assuntos novos para a disciplina.

Quadro 3 – Blocos de perguntas da seção 3 sobre o uso da Astronomia nas aulas

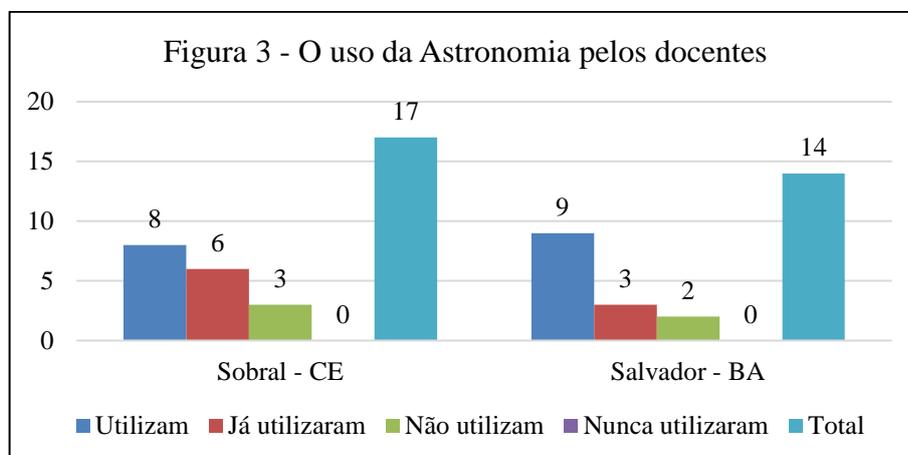
Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Nº da pergunta	Enunciados
5	Percepções sobre o comportamento aparente dos discentes	11	Consigo identificar estudantes que só participam da aula quando ofereço recompensas, mesmo quando trato de temas de Astronomia.
		12	Consigo identificar quais estudantes participam das atividades apenas para concluí-la.
		13	Consigo identificar quais discentes são dedicados por entender o valor que tem a prática de estudar.
		14	Consigo identificar quais discentes estudam por entender que os conhecimentos vistos em aula podem ser necessários aos seus objetivos de vida (imediatos ou futuros).
		15	Consigo identificar quais estudantes se interessam mais pelas aulas apenas quando envolve temas de Astronomia.
		16	Consigo identificar quais estudantes realmente se interessam pelas aulas de Física mesmo sem o uso de Astronomia.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

Iniciamos com o quantitativo de respondentes ao questionário aplicado para a pesquisa. Ao total foram 31 docentes participantes, dentre homens e mulheres (apesar de não termos especificado e analisado para esta pesquisa), cuja distribuição percentual em ambas as cidades pode ser observada na Figura 2. Nossa expectativa era de que conseguíssemos um maior número de respostas em Salvador, devido a superioridade em número de profissionais com relação a Sobral. No entanto, como visto no capítulo anterior, não foi possível.



Em Sobral, obtivemos que cerca de metade dos docentes utilizam Astronomia na disciplina de Física (Figura 3). De outro modo, aproximadamente um terço dos docentes já utilizaram as duas ciências em conjunto. São poucos aqueles que não fazem o uso da Astronomia em suas aulas. Já em Salvador, mais da metade dos docentes fazem o uso de tal ciência nas aulas do ensino médio e são poucos aqueles que já não utilizam mais ou que não utilizam.

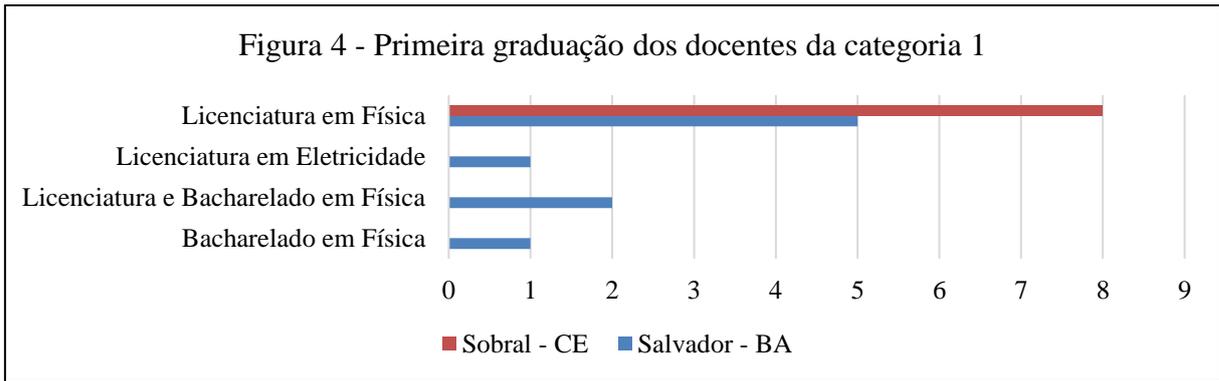


Vemos que em Sobral o uso da Astronomia nas aulas de Física é pouco menor do que em Salvador. Para a primeira, atribuímos o fenômeno ao fato de que a cidade possui seu valor histórico-científico com relação a ambas as ciências mencionadas, que influenciou na criação do seu planetário no ano de 1999, um aparelho público para divulgação científica, mas que também é muito importante para a educação. Portanto, são fatores que potencialmente impulsionam para as articulações entre os conhecimentos de ambas as ciências no ensino básico. No caso de Salvador, acreditamos que o fenômeno ocorre devido à presença de um grupo de astrônomos amadores na cidade, desde a década de 70 e ao curso de Astronomia que é ofertado anualmente pela UFBA, que podem ser duas contribuições para a formação dos docentes da cidade. Além dessas duas possibilidades, salientamos que em Feira de Santana, cidade que fica a cerca e 108 km de distância de Salvador, existe um curso de mestrado profissional em Astronomia, destinado a docentes do ensino básico, e um observatório astronômico que funciona desde do ano de 1971, sendo potencialidades para a rede de formação dos docentes locais e, certamente, de Salvador.

As análises dos resultados foram feitas exclusivamente para a categoria de docentes que utilizam a Astronomia em suas aulas. Para aqueles que já utilizaram (categoria 2) e os que não utilizam (categoria 3), apenas apresentamos os resultados de suas escolhas sobre os aspectos pertinentes a cada um.

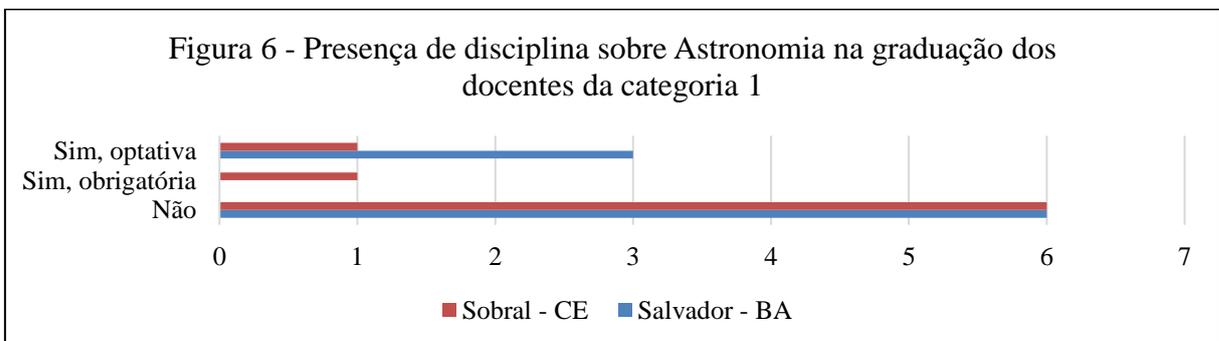
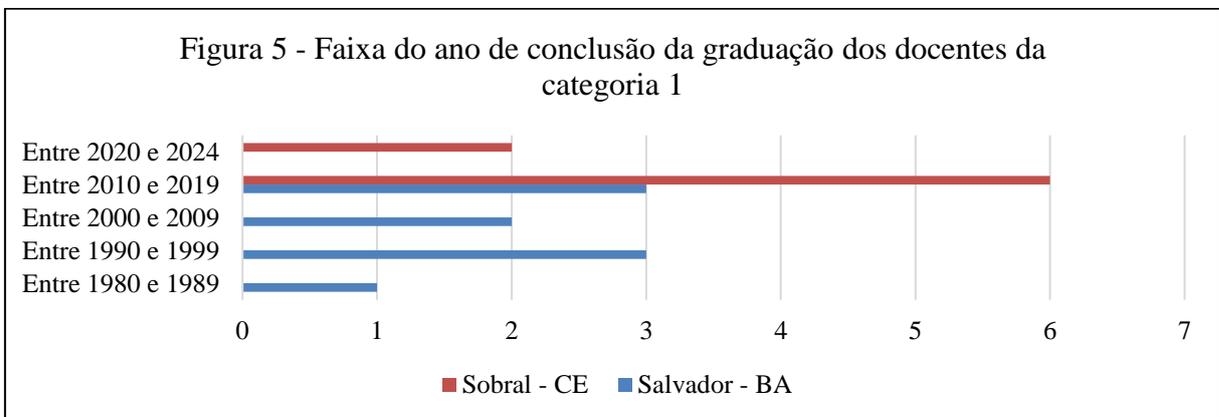
5.1. O uso da Astronomia nas aulas

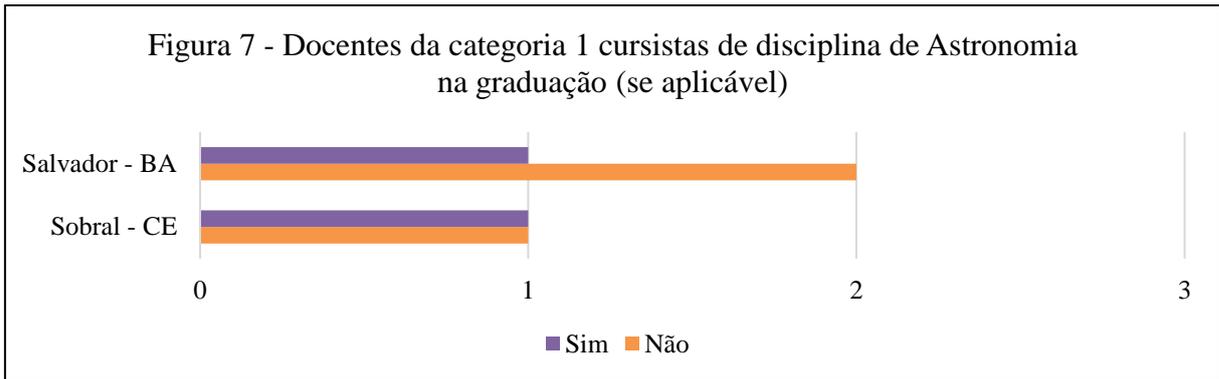
Em Sobral, todos os docentes que utilizam a Astronomia na disciplina de Física são licenciados nesta área do conhecimento (Figura 4), em sua maioria tendo concluído a graduação entre os anos de 2010 e 2019 (Figura 5). No entanto, na época da formação inicial de 75% dos docentes desta cidade não havia uma disciplina sobre Astronomia na matriz curricular do curso (Figura 6). Deste modo 25% dos docentes desta cidade possuíam tal disciplina, dos quais metade cursou-a enquanto a outra não (Figura 7).



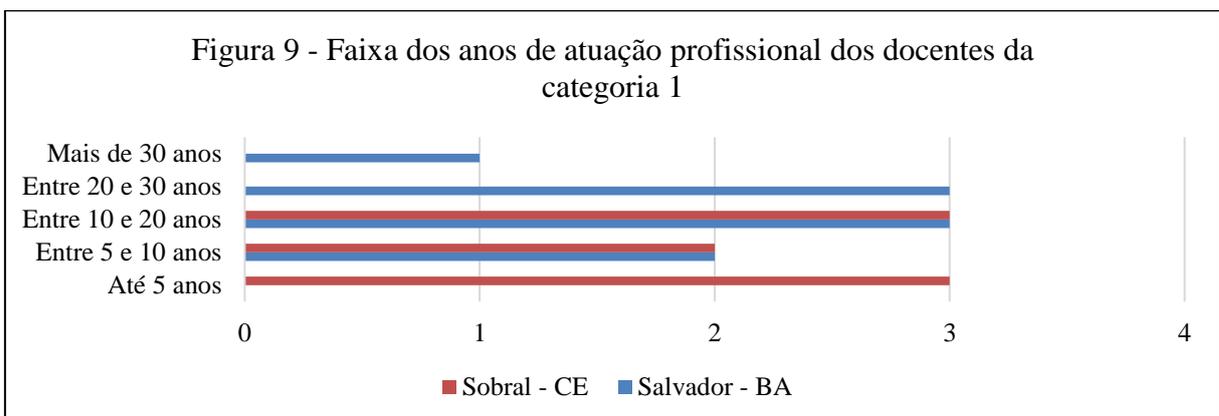
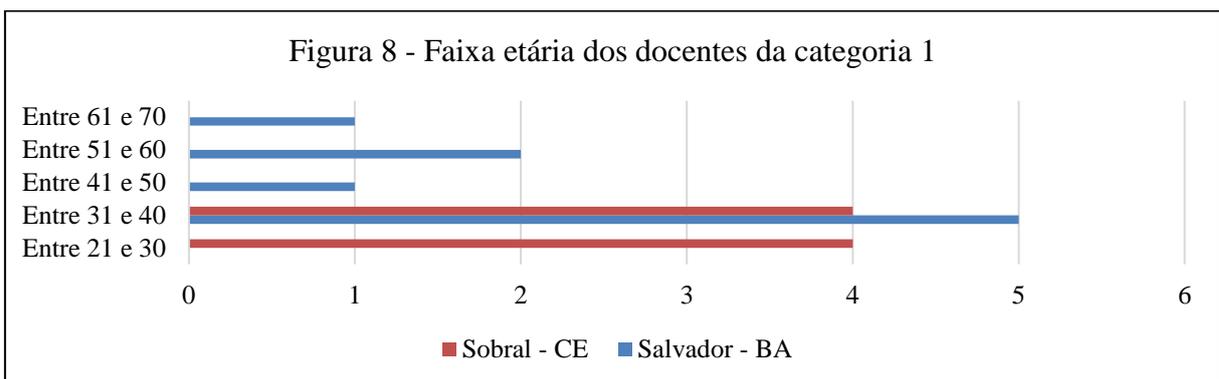
Em Salvador, como em Sobral, predomina a utilização da Astronomia por profissionais formados em licenciatura em Física, havendo também bacharéis nesta área do conhecimento (Figura 4). São docentes que se graduaram, em sua maioria, entre os anos de 1990 e 1999 e entre 2010 e 2019 (Figura 5). Assim como ocorre em Sobral, na época da formação inicial destes profissionais não havia disciplina sobre Astronomia na matriz curricular, estando presente, contudo, para apenas $\frac{1}{4}$ dos docentes da cidade.

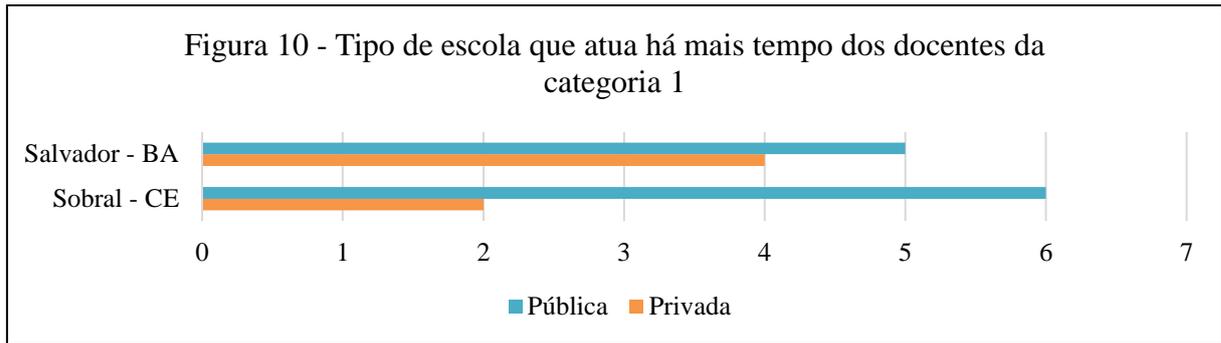
Pela Figura 7, percebemos que poucos docentes que possuíram a disciplina de Astronomia na graduação cursaram-na nesta cidade.





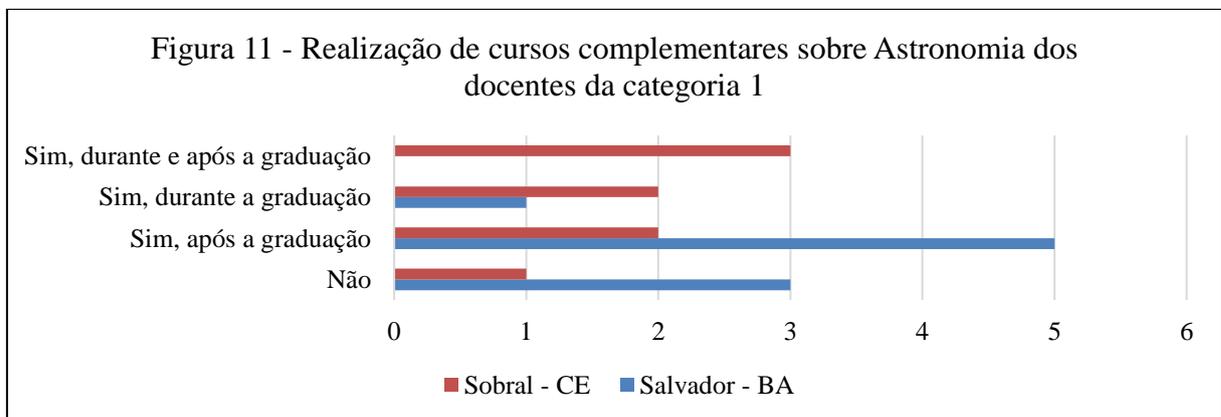
Com relação à experiência docente, em Sobral, é predominante o uso da Astronomia nas aulas por docentes jovens-adultos, isto é, que estão entre os 21 e 40 anos (Figura 8). Nesse sentido, observamos que a faixa etária coincide, em certo grau, com o tempo de atuação dos profissionais em sala de aula (Figura 9), estando abaixo dos vinte anos e concentrado em duas faixas principais: até 5 anos de atuação e entre 10 e 20 anos. A Astronomia é utilizada predominantemente por docentes que atuam em escolas públicas da cidade (Figura 10).





Em Salvador, o uso da Astronomia na disciplina de Física é predominante entre docentes na faixa mais avançada de jovens-adultos, com idade compreendida entre 31 e 40 anos (Figura 8), com relativa presença de outros com idades superiores. Desse modo, o tempo de atuação profissional para esta cidade é maior do que em Sobral, ficando compreendido, principalmente, na faixa entre 10 e 20 anos e entre 20 e 30 anos (Figura 9). A utilização da Astronomia por estes docentes em suas aulas ocorre tanto em escolas particulares quanto em públicas, mesmo assim, ainda é utilizada majoritariamente nestas últimas (Figura 10).

No que diz respeito aos docentes que realizaram cursos complementares sobre Astronomia (Figura 11), em Sobral, obtivemos que a maior parte dos docentes realizou cursos durante e após sua graduação.



Já em Salvador, observou-se que há uma proporção de 2 para 1 com relação aos docentes que realizaram e os que não realizaram cursos complementares sobre Astronomia. No que diz respeito àqueles que participaram de cursos, tal ação aconteceu especialmente após a graduação. Contudo, devemos evidenciar que muitos dos docentes não realizaram cursos sobre tal ciência. Uma vez que a participação em cursos gera a possibilidade de acréscimo de conhecimentos potenciais para o ensino e tendo em vista que existe um curso anual em Astronomia na UFBA, nos questionamos quais são as possíveis razões para tal atitude destes profissionais.

Possibilitamos aos participantes que, caso desejassem, redigissem um breve comentário sobre os cursos que foram feitos por eles. Obtivemos as respostas dispostas no quadro abaixo.

Quadro 4 – Comentários dos docentes da categoria 1 sobre a questão 9 da primeira seção do questionário

Participante	Cidade	Comentário
03	Sobral	Participei de alguns cursos sobre Astronomia ofertados por instituições em Sobral.
08	Salvador	Curso de extensão na USP
11	Sobral	Devido a demanda de escolar: Olimpíadas. Necessitei um aprofundamento na área de astronomia com cursos rápidos.
14	Sobral	Além de mini cursos sobre astronomia eu também participei de vários eventos, como os encontros anuais de física que acontecem na região.
21	Sobral	Fui bolsista CNPq no museu do eclipse se Sobral sob a supervisão do diretor do museu Msc. Emerson Ferreira formado em Física que me orientou estudos sobre astronomia, astrofísica e astronáutica como capacitação para ser um bom guia do museu. Participei de 2 EREAs sendo um deles em Sobral. Participei de 2 encontros regionais de astronomia na direção do professor João Batista Canalle da UFRJ. Todos os anos incentivo a escola que atuo como docente a participar da OBA com aulas e práticas. Não tenho diplomas na área de astronomia sendo quase todo meu aprendizado por orientação do professor Emerson e estudos particulares sobre o assunto.
31	Salvador	Em 2020, fiz alguns cursos on-line do programa “Astronomia para Todos, promovidos pela UFSC. Em 2021 ingressei para o Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS, concluindo em julho 2023.

Os comentários acima mostram algumas perspectivas pertinentes para a composição de potenciais razões que levam os docentes a participarem de cursos complementares sobre Astronomia. Destacamos a importância dos eventos sobre Astronomia, que dão oportunidades para o aprimoramento dos conhecimentos sobre tal ciência, dos cursos ofertados pelas universidades públicas e para os docentes que atuaram na preparação dos estudantes para a OBA, considerando necessário a realização de algum curso.

Tendo em vista os resultados acima, apresentamos no Quadro 5 as análises feitas para cada bloco de perguntas referentes ao perfil profissional docente de cada cidade investigada.

Quadro 5 – Análise dos blocos de perguntas da seção sobre o perfil profissional dos docentes da categoria 1 em Sobral – CE

Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Análises
1	Formação inicial	<p>Os docentes desta cidade possuem formação adequada para lecionar a disciplina, além de serem da área de Física, propriamente dita, em sua totalidade são licenciados, ou seja, profissionais que fazem parte do contexto da educação desde sua formação inicial e que, muito provavelmente, estão inteirados das problemáticas pertinentes. São profissionais com formação recente, portanto, iniciados na docência conforme as novas tendências educacionais e as discussões mais recentes sobre o ensino de Física, podendo influenciar suas ações didáticas. Contudo, percebemos que, mesmo possuindo formação recente, muitos destes docentes não possuíram disciplina de Astronomia durante sua graduação, evidenciando um problema preocupante e ainda persistente com relação à inserção desta ciência no currículo da formação inicial de professores. Essa é uma informação importante obtida aqui, pois ela nos leva a pensar que a busca por formação complementar pode estar vinculada à sua prática para o uso da Astronomia.</p>
2	Experiência docente	<p>No que diz respeito aos aspectos da experiência profissional, esta cidade possui docentes bastante jovens e, por consequência, o tempo de atuação destes profissionais em sala de aula acompanha o mesmo passo, portanto, existe uma certa proporcionalidade entre ambos. Contudo, podemos inferir que o contato entre gerações de professores pode ser favorável para a troca de experiência e de ideias que suscitam na prática destes profissionais. É dizer que há a possibilidade de um esforço conjunto para o aprimoramento do ensino de Física nessa cidade. Notoriamente, vemos uma grande quantidade de docentes lecionando em escolas públicas, onde as problemáticas do ensino de Física são mais acentuadas, sendo então mais uma razão potencial para que ocorra a comunicação entre profissionais para melhoria das práticas e da educação nas instituições locais.</p>
3	Formação complementar	<p>Avaliamos que, embora os docentes não tenham sido contemplados com uma disciplina de Astronomia em sua matriz curricular na graduação, é notória a preocupação que possuem com relação à sua formação e capacitação para adquirir mais conhecimentos sobre Astronomia, independente do período de sua formação em que estavam. Diversos podem ser os motivos aos quais estes profissionais escolheram realizar cursos de Astronomia. Conforme os comentários apresentados por alguns dos participantes, prováveis motivos podem ser elencados: para lecionar com mais segurança alguma disciplina de Astronomia, para preparação para cursos de pós-graduação, para obter novas</p>

		perspectivas que auxiliem na atividade docente, para obter horas complementares para a graduação, dentre outros.
--	--	--

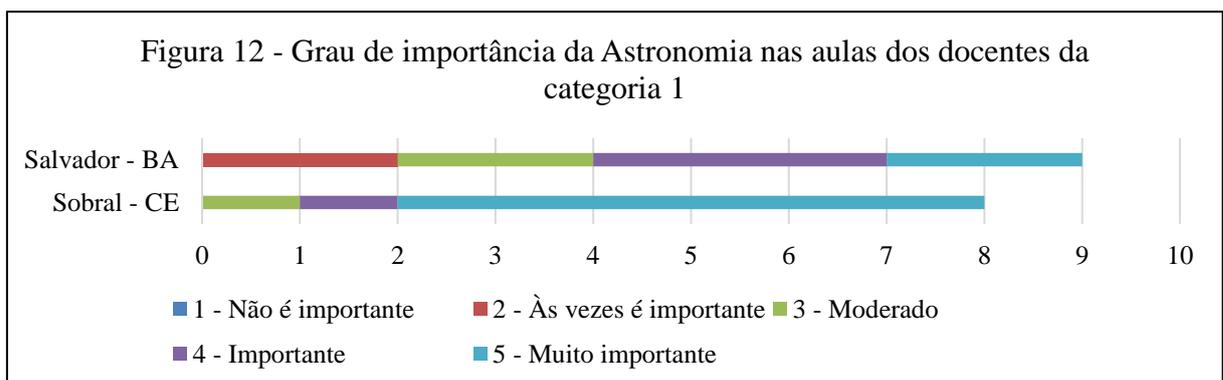
Quadro 6 – Análise dos blocos de perguntas da seção sobre o perfil profissional dos docentes da categoria 1 em Salvador – BA

Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Análises
1	Formação inicial	Nesta cidade, a maioria dos profissionais possuem formação adequada para a atuação no ensino básico, isto é, licenciatura em Física. É interessante notar a presença de docentes que possuem ambas as titulações, isto é, além de serem bacharéis, que comumente são os profissionais que atuam na chamada Física dura, também são licenciados, sendo assim capacitados para a prática em sala de aula da educação básica. São profissionais que se formaram, em sua maioria, em uma ou duas décadas anteriores aos de Sobral. Portanto, esses docentes vêm acompanhando as principais mudanças no que se trata da inserção da Astronomia no ensino básico e mesmo do ensino de Física. Podemos dizer que são docentes mais experientes na sala de aula, conforme veremos no bloco a seguir, e que carregam uma bagagem profissional relativamente maior que os de Sobral. Similarmente esta cidade, muitos dos docentes de Salvador não possuíram disciplina de Astronomia em suas matrizes curriculares da graduação, evidenciando que a problemática é antiga na formação inicial dos profissionais dessa área do conhecimento, aparentemente não tendo sido superada.
2	Experiência docente	A faixa etária dos profissionais indica uma maior presença de docentes adultos, o que condiz com a faixa de conclusão da graduação, componente do bloco acima, de forma que o tempo de atuação profissional, como esperado, é maior do que em Sobral. Dessa forma, os docentes dessa cidade possuem mais idade do que os da cidade anterior, possuindo mais experiência de ensino, tendo vivenciado muito mais situações que implicam na prática docente. Inferimos que as práticas desses docentes podem ser majoritariamente mais influenciadas pelas suas experiências do que por outros fatores. Assim como em Sobral, muitos docentes ensinam em escolas públicas, contudo, também é bastante expressivo a quantidade de docentes em escolas particulares.
3	Formação complementar	Com relação à formação complementar dos docentes desta cidade, isto é, realização de cursos sobre Astronomia, percebemos que muitos participaram de cursos apenas após a graduação, o que nos leva a pensar por quais razões esse é o momento de suas formações mais recorrente entre os

		profissionais. Evidenciamos a presença de docentes que lecionam Astronomia nas aulas, mas que não realizaram cursos sobre essa ciência. Assim, expomos algumas dúvidas emergentes desta análise: por que não consideraram a realização de cursos complementares? Para eles não existe pertinência em sua formação? Que fatores foram levados em consideração para não realizarem os cursos?
--	--	---

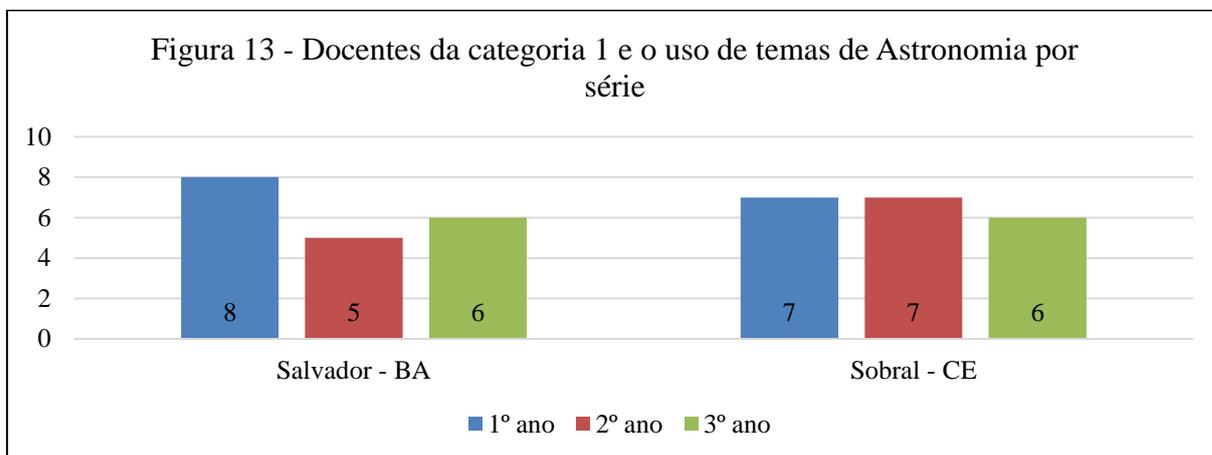
Partimos agora para os resultados e posterior análises relativas, especificamente, às escolhas das respostas feitas pelos docentes do ensino médio sobre suas práticas no ensino de Física em conjunto com temas de Astronomia.

Começando por Sobral, os docentes consideram que a Astronomia é uma ciência muito importante para as suas aulas. Atribuímos essa perspectiva à ligação que pode existir entre os aspectos históricos-científicos ocorridos na cidade, influenciando os profissionais nas suas práticas, à presença de um planetário na cidade, desde 1999, e aos cursos de capacitação realizados pelos docentes. Já em Salvador, os docentes reconhecem e consideram a Astronomia uma ciência importante para o ensino de Física. No entanto, o indicativo é que, para muitos, esta ciência faz parte apenas de uma parcela de importância na disciplina. Acreditamos que a relação entre os docentes de Física com a Astronomia nesta cidade não é tão forte quanto em Sobral devido os fatores mencionados acima. Ambos os resultados podem ser observados na figura abaixo.

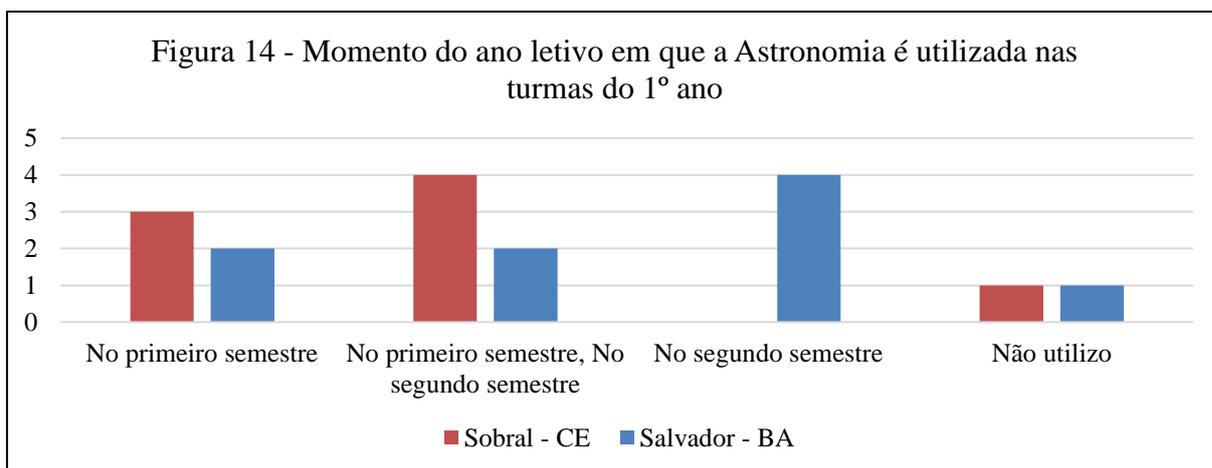


Em Sobral, a Astronomia é utilizada em todas as séries do ensino médio da cidade, significando que os docentes conseguem conciliar os conhecimentos de ambas as ciências em etapas diferentes da fase escolar, especialmente nos 1º e 2º anos, onde a Astronomia é mais lecionada. Em Salvador, a Astronomia também é utilizada em todas as séries do ensino médio desta cidade, especialmente na 1ª série. Diferentemente de Sobral, a segunda série não é muito visada pelos docentes para o ensino de ambas as ciências.

Em uma visão geral, temos que a primeira série do ensino médio é a que mais ocorre o uso da Astronomia pelos professores. Ao contrário do que se pensava, que haveria um decréscimo no uso de tal ciência nas aulas conforme o avanço da série, observamos que nas turmas do segundo e terceiro anos pontuaram a mesma quantidade de docentes.

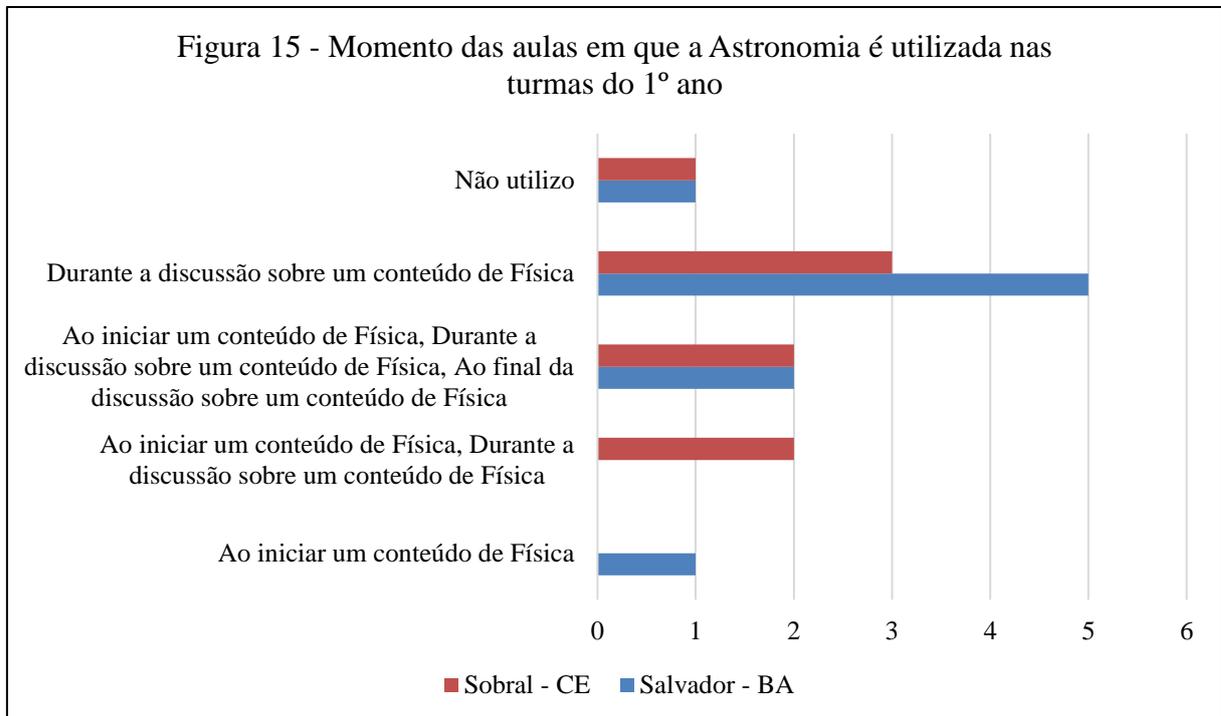


Sobre a primeira série do ensino médio, o momento do ano letivo em que o uso dos temas de Astronomia ocorre com mais frequência é durante o primeiro semestre, por parte dos docentes de Sobral, e durante o segundo semestre, para os docentes de Salvador. Para as duas cidades, estão incluídos os docentes que lecionam apenas em um semestre específico ou em ambos, conforme Figura 14.

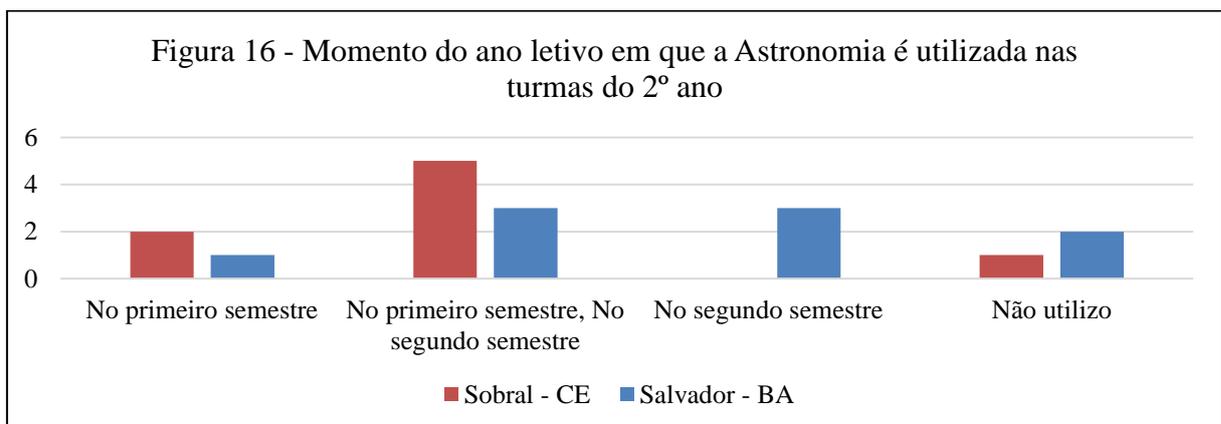


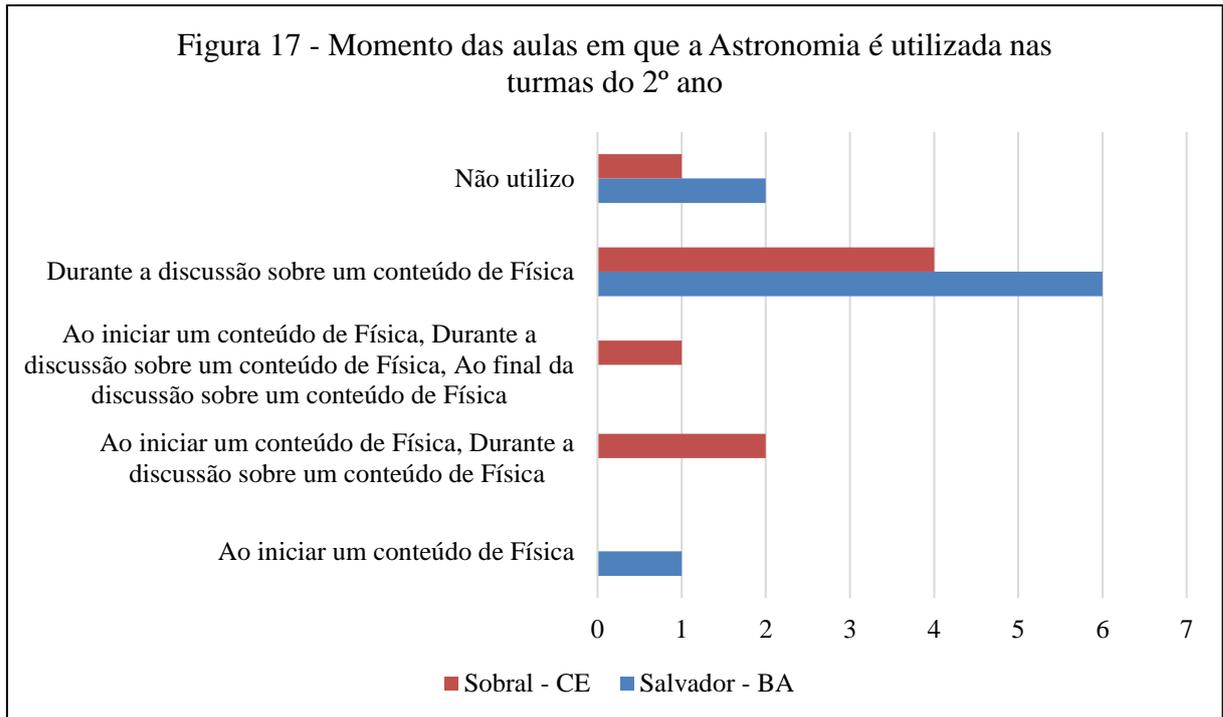
Ainda sobre a primeira série, conforme a Figura 15, o momento da aulas em que os temas são utilizados pelos docentes de Sobral é predominantemente apenas durante a discussão de um assunto da disciplina. Contudo, outros docentes fazem uso combinando outros momentos da aula, como o início, meio e fim da explanação sobre os conteúdos de Física. Em Salvador, o uso também é mais frequente apenas durante a discussão sobre os conteúdos da disciplina, de

modo que poucos utilizam a Astronomia tanto no início, como no meio e no fim das explicações.

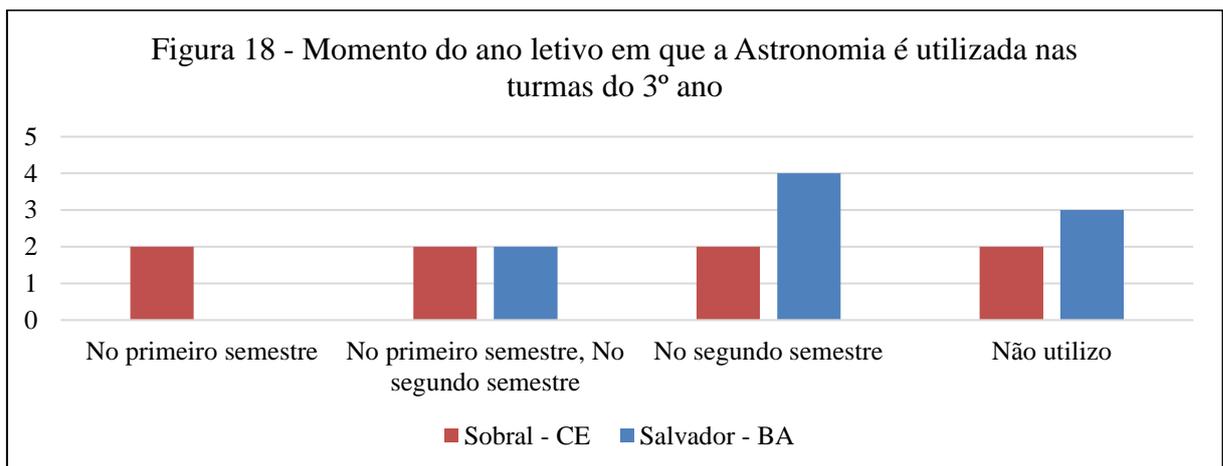


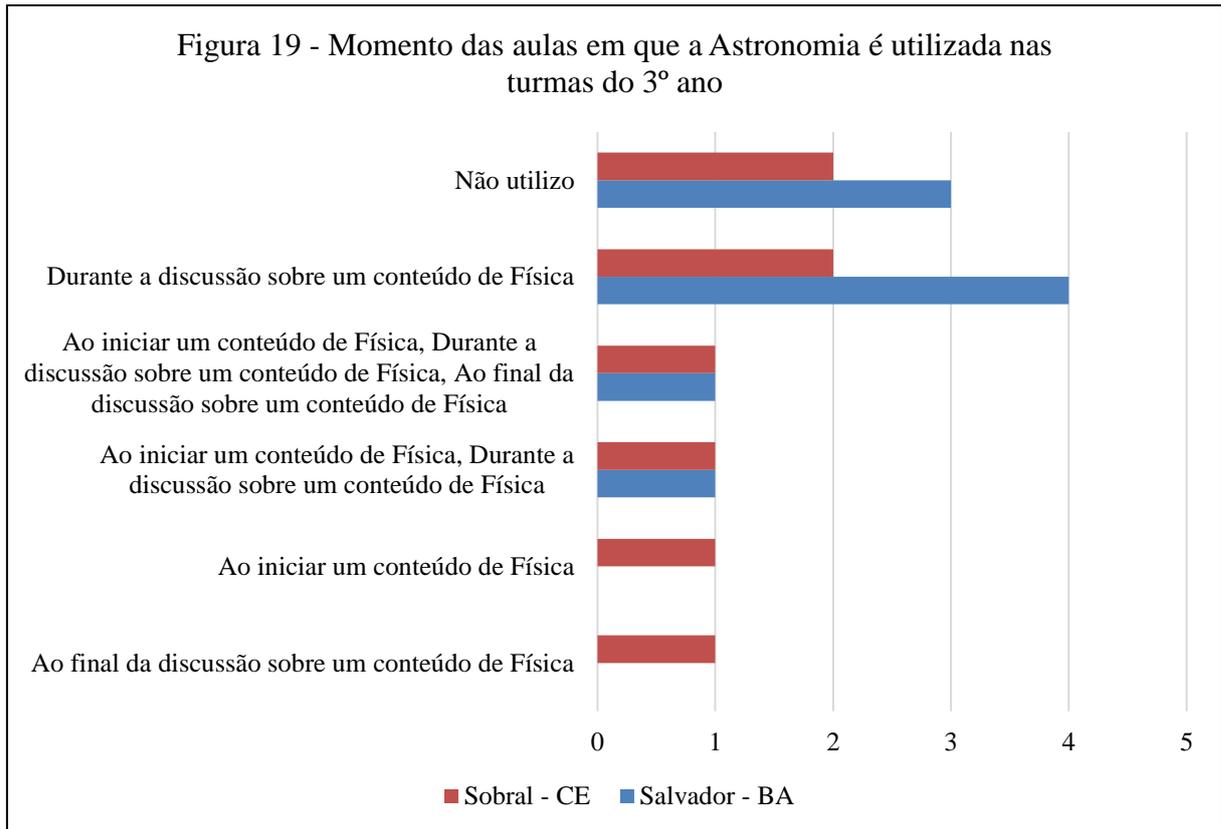
Partindo para a segunda série, tanto em Sobral quanto em Salvador, a Astronomia é utilizada com mais frequência durante o primeiro semestre do ano letivo (Figura 15). Além disso, em ambas as cidades permanece sendo mais frequente a utilização dos temas de Astronomia apenas durante a discussão sobre um conteúdo de Física (Figura 16), tal como é na primeira série.





Por fim, nas turmas do terceiro ano, em Sobral, não há um semestre específico do ano letivo em que há maior frequência do uso da Astronomia (Figura 17). No entanto, a maior parte dos docentes utilizam apenas durante a discussão sobre um conteúdo de Física (Figura 18). Já em Salvador, a Astronomia é utilizada com mais frequência durante o segundo semestre, predominantemente durante a discussão sobre um conteúdo de Física (Figuras 17 e 18).





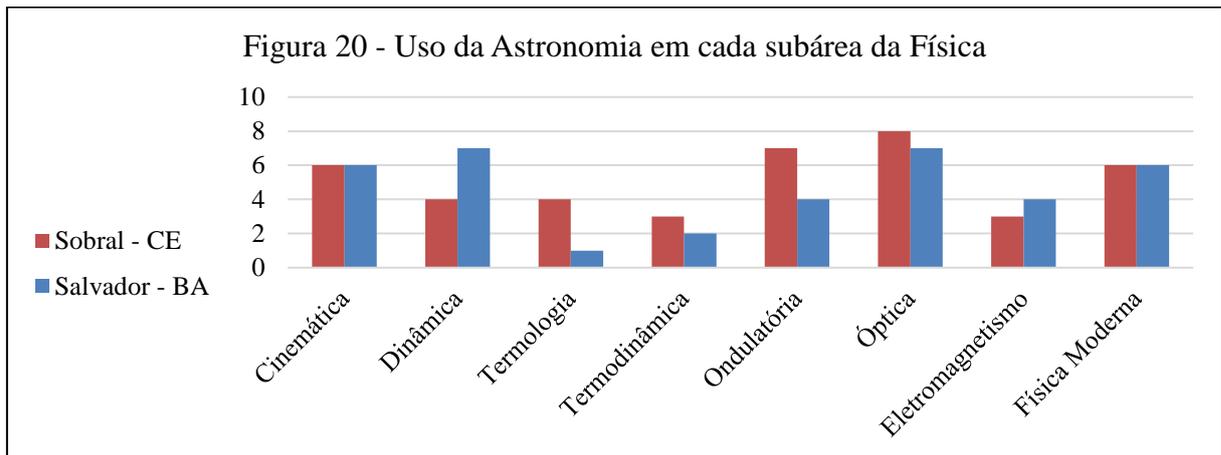
A seguir, nas Figuras 19, 20 e 21 são apresentados os gráficos referentes, respectivamente, às subáreas da Física em que os temas de Astronomia são recorrentes, os temas utilizados pelos docentes e os recursos didáticos que fazem parte das aulas, ambos previamente elencados para compor o questionário.

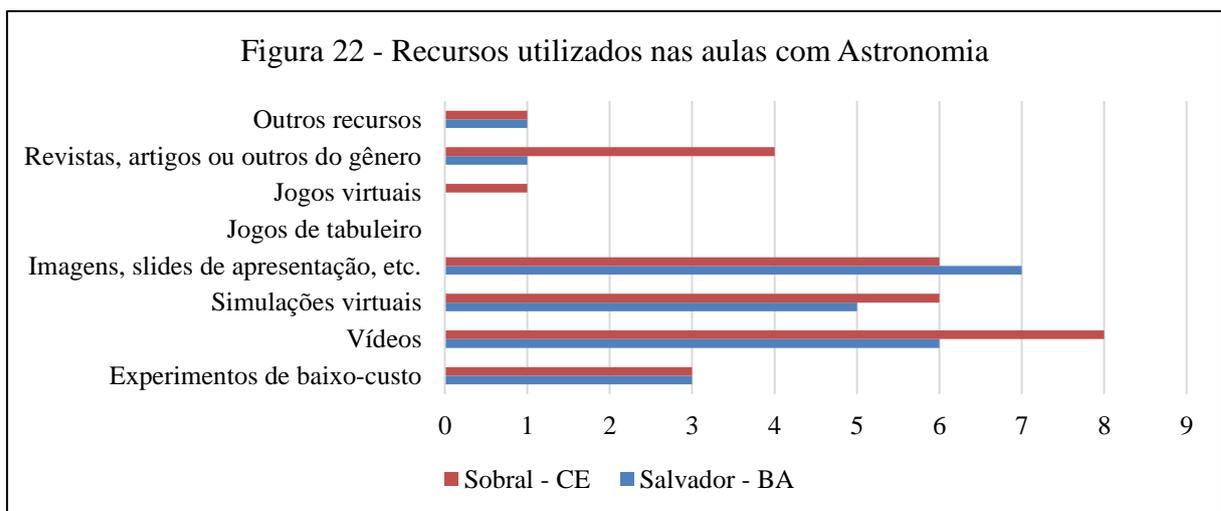
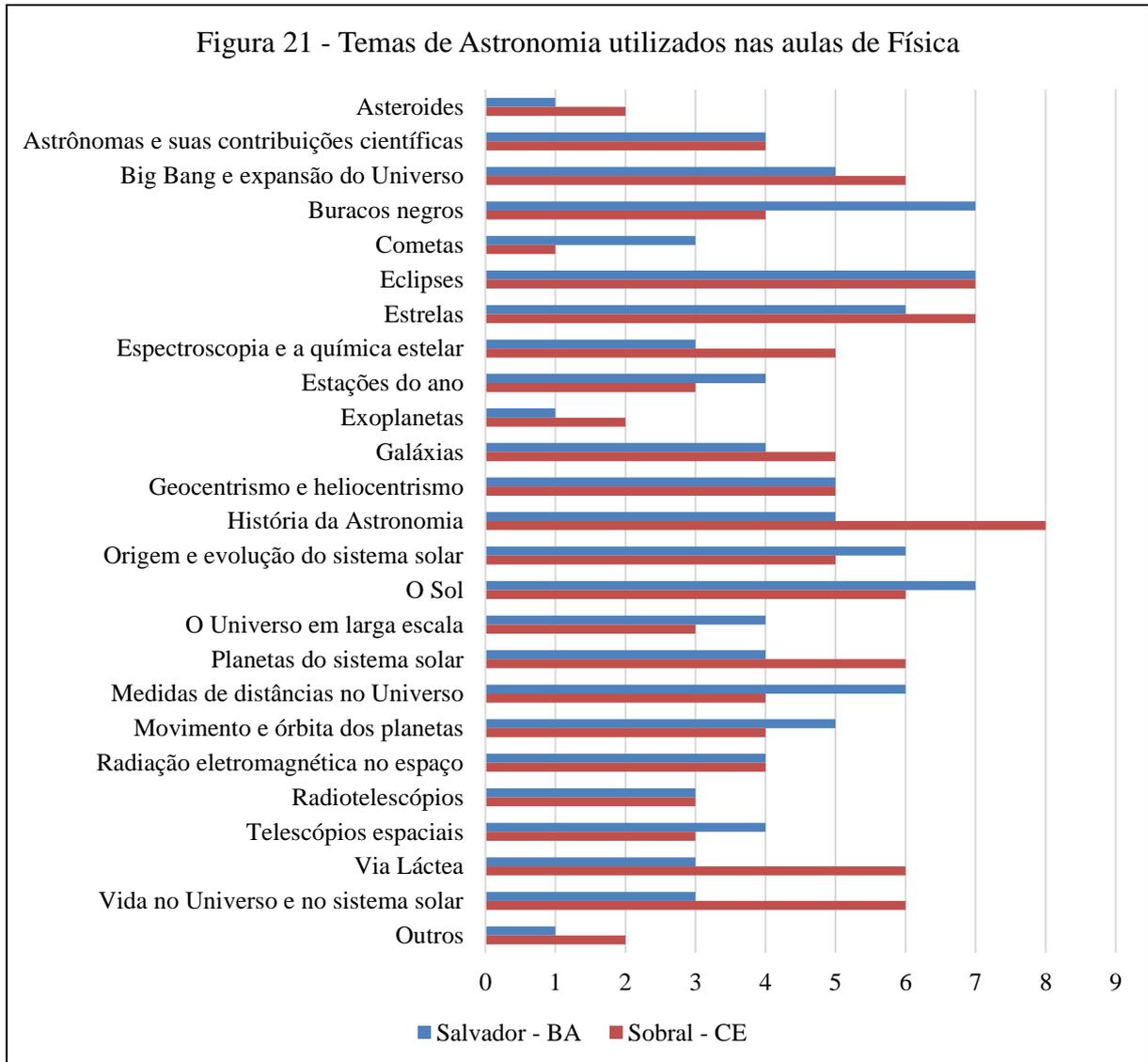
Respeitando a ordem de maior frequência para a menor, começando por Sobral, obtivemos que:

- as subáreas da Física em que os docentes mais utilizam a Astronomia são, Óptica, Ondulatória, Cinemática e Física Moderna.
- os temas mais utilizados pelos docentes são História da Astronomia, Estrelas e Eclipses.
- os recursos mais utilizados nas aulas pelos docentes, para lecionar ambas as ciências em questão, são vídeos, simulações virtuais e imagens, slides de apresentação e outros materiais do gênero.

Já com relação à Salvador, seguindo a mesma ordem de frequência anterior, obtivemos que:

- Óptica, Cinemática e Física Moderna são as principais subáreas da Física em que os docentes a Astronomia.
- os temas de Astronomia mais frequentes são o Sol, Buracos Negros e Eclipses.
- os recursos mais utilizados pelos docentes para realizar as lições são imagens, slides de apresentação e outros materiais do gênero, vídeos e simulações virtuais.





Além dos temas e dos recursos pré-definidos por nós no questionário, alguns docentes comentaram outros que também fazem parte das suas aulas, como visto no Quadro 7.

Quadro 7 – Outros temas e recursos citados pelos docentes que utilizam a Astronomia nas aulas

Participante	Cidade	Outros temas sugeridos pelo participante	Outros recursos utilizados
01	Sobral	-	App "A Slower Speed of Light" (MIT) e TRACKER e outros
11	Sobral	Ondulatória: efeito Doppler / termologia: temperatura de uma estrela/ ondulatória: espectro eletromagnético	-
21	Sobral	Matéria escura e energia escura. Gravitação universal.	Explicação oral
31	Salvador	Telescópios refratores e refletores; coordenadas geográficas e astronômicas; As leis de Kepler para a Mecânica Celeste; Missões espaciais e propulsão de um foguete.	-

Consideramos relevantes os temas que os participantes trouxeram para a pesquisa e que não havíamos definido anteriormente como opções para o questionário. Tais temas poderiam ter sido mais pontuados por outros participantes, se fosse o caso, contudo, obtivemos apenas estas três respostas para outros temas que são lecionados na disciplina.

É interessante notar que um dos participantes (11) além de apresentar o tema que utiliza, informou a subárea da Física ao qual aquele tema faz parte ou é abordado. Isso é um indício direto do profissional, que mostra sua noção sobre quais “divisões” da Física são possíveis de serem incluídos os temas de Astronomia, ou seja, em quais momentos uma ciência adentra na outra.

Um dos participantes comentou que utiliza, dentre outros, dois aplicativos, chamados "A Slower Speed of Light" (MIT) e TRACKER. Como não possuíamos conhecimento sobre tais aplicativos, pesquisamos na internet para saber do que se tratam. O "A Slower Speed of Light" na verdade é um protótipo de videogame para *notebooks* ou *desktops* (Windows, Mac ou Linux) desenvolvido pelo laboratório de games do MIT (MIT GAME LAB). Segundo a descrição do jogo disponível em seu site (<http://gamelab.mit.edu/games/a-slower-speed-of-light/>), trata-se de um jogo de fantasia, mas que possui aspectos de Física envolvidos em sua jogabilidade. Os

jogadores são colocados em um ambiente em três dimensões, onde seus movimentos são simulados conforme a teoria da relatividade, envolvendo a velocidade da luz, efeito Doppler, dilatação do tempo, Transformação de Lorentz e outros. Por ser desenvolvido por cientistas que trabalham com Física, é um videogame adequado para a utilização didática direcionada para alunos do ensino médio, possuindo o propósito de abordar, ludicamente, temas que envolvem luz (ondas eletromagnéticas) e mesmo relatividade a um nível básico, dependendo do planejamento docente.

Figura 23 - Captura de tela do software "A Slower Speed of Light"



Fonte: MIT Game Lab

Já o TRACKER é um aplicativo desenvolvido por uma empresa brasileira e que utiliza inteligência artificial, monitorando, em tempo real, dispositivos conectados a ele, por meio de GPS, mostrando a posição, a velocidade, a distância percorrida, dentre outras possibilidades.

Dando prosseguimento, tendo em vista os resultados explicitados anteriormente, seguimos para as análises correspondentes a cada bloco de perguntas, conforme os quadros explanados no capítulo anterior, referentes ao uso da Astronomia na disciplina de Física, principalmente no que diz respeito aos aspectos da prática de ensino em cada cidade investigada.

Quadro 8 – Análises da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas em Sobral

Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Análises
1	Importância do uso Astronomia	<p>Nesta cidade, conforme resultados expressos, a partir das escolhas dos docentes, percebemos que os profissionais consideram a Astronomia como uma ciência muito importante para suas práticas de ensino de Física. Novamente, avaliamos que tal resultado se deve ao fator histórico-científico característico da cidade (o eclipse solar total do ano de 1919) e a consequente proximidade que os docentes tem com a ciência do cosmos. Uma vez que Sobral foi o palco de um importante fenômeno astronômico como este, que causou mudanças importantes no paradigma dos conhecimentos da Física desenvolvida no século passado, é provável que os docentes podem ver isso como um importante impulsionador da sua atividade no contexto educativo. Pode ser relevante também para a condução de seu aperfeiçoamento profissional e de seus objetivos acadêmicos, indo além da sua utilidade nas aulas, por exemplo.</p>
2	Direcionamento no uso da Astronomia	<p>Ao contrário do que esperávamos, a Astronomia nessa cidade é lecionada em todas as séries, com pouca diferença de utilização entre si. Uma de nossas hipóteses a respeito desse resultado era que, com o avanço da série, a Astronomia seria menos utilizada, o que não ocorreu localmente (diferente dos aspectos gerais, vide Figura 13). Isso mostra que, apesar do aumento da complexidade dos assuntos do ensino médio, os professores parecem conseguir conciliar ambas as ciências em questão. No entanto, avaliamos que a Astronomia parece estar sendo utilizada apenas como forma de ilustração para os conhecimentos de Física, muito aquém de ser um meio ao qual desempenha um papel de fonte primária para o desenvolvimento dos entendimentos sobre os fenômenos da Física. Tal consideração se deve ao observar que a maior parte dos docentes, em todas as séries, utilizam a Astronomia apenas durante a discussão sobre os assuntos de Física. Também é importante salientar que a indicação dos docentes é que sabem, com boa precisão, em que momentos do ano letivo de cada série é possível de se utilizar os temas de Astronomia.</p>
3	Relação didática entre Física e Astronomia	<p>Outra indicação de que a organização da atividade docente nessa cidade, para o uso da Astronomia, parece estar sendo bem realizada pode ser observada a partir deste bloco. Observando as subáreas da Física mais recorrentes, percebemos a correspondência delas com as séries em que a Astronomia é utilizada – Óptica e Ondulatória estão para a segunda série, assim como Cinemática está para a primeira e Física Moderna para a terceira, se pensarmos na ordem linear usual do currículo. A partir da análise dos temas de Astronomia mais recorrentes,</p>

		delimitamos ainda mais nossa avaliação sobre a prática destes docentes. Estrelas e Eclipses, por exemplo, são temas que estão comumente associados a Ondulatória e Óptica, respectivamente. Já no que diz respeito aos recursos didáticos, inferimos que o uso majoritário de vídeos condiz com a perspectiva de que a Astronomia é utilizada para a discussão sobre a Física e, portanto, ilustrando esta ciência.
--	--	---

Quadro 9 – Análises da seção 2 sobre o uso da Astronomia nas aulas em Salvador

Bloco	Aspecto de conhecimento relevante	Análises
1	Importância do uso Astronomia	Nesta cidade a Astronomia é considerada importante para a prática dos docentes. Nossa hipótese é que a experiência docente, conforme o bloco seguinte, pode ser um fator que leva a tal resultado, uma perspectiva que tem relação com os anos de atuação docente e a percepção de que o uso de temas específicos de Astronomia pode ser favorável para a aprendizagem dos estudantes e para seu engajamento nas atividades escolares. Além disso, levantamos uma questão sobre se existe alguma influência do mestrado profissional em Astronomia oferecido na UEFS, cidade vizinha a Salvador, e se os cursos oferecidos pela UFBA também possuem um papel contribuinte nesse panorama.
2	Direcionamento no uso da Astronomia	Observamos uma expressiva frequência do uso da Astronomia na primeira série, o que provavelmente se deve a fatores como a facilidade com que os conhecimentos de Física possam ser conciliados com ela ou para que, já desde o início do ensino médio, os discentes se defrontem com temas potenciais para seu interesse ou engajamento nas atividades escolares. De outro modo, a terceira série também é frequentemente contemplada com os temas de Astronomia, que podem ser utilizados na tentativa de uma abordagem sobre os aspectos de Física Moderna, que geralmente não são explorados pelos professores. Da mesma forma como ocorre em Sobral, percebemos que em Salvador é predominante o uso da Astronomia apenas para se discutir sobre os assuntos de Física, revelando que seu provável uso é apenas para a ilustração e não como estruturante primordial para o desenvolvimento do conhecimento sobre os fenômenos e conceitos físicos. Por outro lado, ao observarmos o momento do ano letivo em que os conteúdos de Astronomia são lecionados em cada série, percebemos que os docentes provavelmente utilizam mais em um semestre do que no outro devido a possibilidade de a sequência das aulas coincidir com temas específicos que podem ser trabalhados durante aquele período. No primeiro ano, por exemplo, o tema que envolve gravitação é

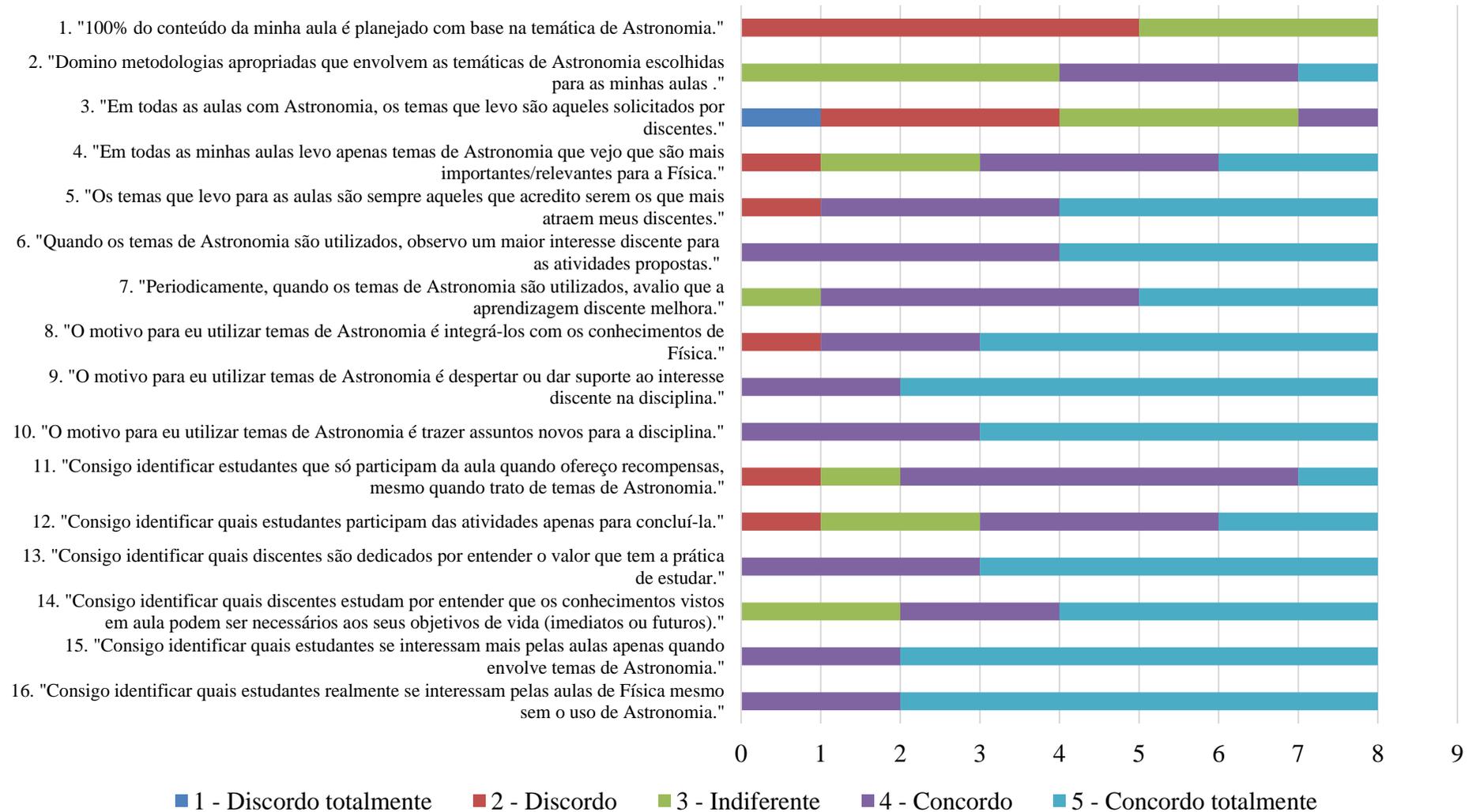
		frequentemente visto durante o segundo semestre, enquanto no mesmo período do terceiro ano pode ser apresentado aspectos os introdutórios de Física Moderna.
3	Relação didática entre Física e Astronomia	Conforme resultados para este bloco, percebemos algo interessante. A subárea em que o uso da Astronomia é mais frequente é a Óptica, contudo geralmente ela é destinada para alunos da segunda série. Nos questionamos se os professores estão avançando um pouco os conhecimentos de Física que usualmente são abordados de forma linear e bem delimitados ao longo do ano e das séries ou se estão trabalhando a Física a partir de outra lógica de organização. Cinemática, por comumente ser assunto principal da primeira série, aparece após Óptica, que na verdade deveria ser a subárea mais recorrente da lista, já que está associada à primeira série, que é a mais contemplada com Astronomia. Está presente também a Física Moderna, conforme esperado a partir do bloco anterior. Ao observarmos os temas mais frequentes de Astronomia, podemos fazer uma breve ligação com as subáreas: Buracos Negros podem estar associados aos aspectos de Física Moderna, enquanto Eclipses estão para os de Óptica e o Sol pode ser referência para a Cinemática a partir da velocidade das partículas, auroras boreais ou a velocidade da luz solar que chega a Terra. No que diz respeito aos recursos didáticos mais recorrentes nas aulas, o uso de slides de apresentação pode estar atrelado à perspectiva de que a Astronomia é utilizada apenas nas discussões sobre Física, uma vez que os docentes podem realizar uma aula expositiva com materiais visuais animados ou estáticos, infográficos ou imagens das agências espaciais para ilustrar objetos celestes.

Análises da seção 3 sobre o uso da Astronomia nas aulas

Partimos agora para os resultados que implicam sobre as escolhas dos docentes no que diz respeito à utilização dos temas de Astronomia na disciplina de Física (seção 3 do questionário). Diferentemente de como foi feito quando estávamos trabalhando com os resultados das seções anteriores do questionário, em que os introduzimos por meio de um texto, seguido das expressões gráficas, a partir deste momento faremos as análises de forma direta. Com esses resultados que seguem, conheceremos, por exemplo, o que leva os docentes a escolherem temas específicos da Astronomia ou por que utilizam a Astronomia na disciplina, além de outros aspectos de igual relevância. Portanto, é a partir dos resultados dessa seção que nos encaminharemos mais proximamente para o alcance do objetivo da pesquisa: analisar as escolhas de docentes de Física do ensino médio sobre as características que melhor descrevem suas práticas de ensino com o uso da Astronomia.

Nas figuras 24 e 25 estão apresentados, respectivamente, os resultados das respostas dadas pelos docentes de Sobral e de Salvador, a mesma ordem ocorrendo para a análise ao longo do texto que segue. Utilizamos escala Likert de cinco pontos para mensurar os níveis de concordância dos participantes para cada oração que redigimos na seção. Os valores atribuídos para cada número, de 1 a 5, foram, nesta ordem, discordo totalmente, discordo, indiferente, concordo e concordo totalmente. Os valores “discordo”, “indiferente” e “concordo” (como redigidos no questionário) podem ser entendidos semântica e respectivamente a “discordo parcialmente”, “nem concordo, nem discordo” e “concordo parcialmente”. Abaixo, iniciamos com a análise sobre a cidade de Sobral.

Figura 24 - Aspectos sobre a atividade docente e o uso da Astronomia em Sobral - CE



Bloco 1 – Planejamento das aulas

Em Sobral, as aulas de Física dos docentes que utilizam temas de Astronomia não são inteiramente planejadas para que ambas as ciências sejam trabalhadas em conjunto, isto é, os docentes não utilizam a Astronomia durante todo o momento das aulas para fazerem as correlações entre os conhecimentos e os conteúdos das ciências em questão. Isso está de acordo com a perspectiva apresentada pelos profissionais anteriormente, já que, em todas as séries do ensino médio desta cidade analisada, a Astronomia só está presente durante a discussão dos conteúdos de Física. Isso mostra que, apesar de os docentes considerarem a primeira ciência muito importante para a aprendizagem desta segunda, a Astronomia parece estar sendo utilizada apenas como exemplificação ou ilustração de onde a Física pode ser identificada na natureza ou vida real, possivelmente apoiados vagamente nas indagações que denotam algo como o fascínio do ser humano frente aos belos objetos celestes e aos mistérios do Universo, como recorrentemente é dito pelos entusiastas.

Apesar disso, o planejamento das aulas dos docentes parece estar de acordo com o que expressaram a respeito da prática de ensino dessas duas ciências. A saber, as subáreas da Física em que o uso da Astronomia é mais recorrente – Óptica, Ondulatória, Cinemática e Física Moderna – são, de certa forma, condizentes com os temas de Astronomia mais frequentes nas aulas dessa cidade – História da Astronomia, Estrelas e Eclipses. Vejamos as ligações existentes entre esses dois pontos (subáreas da Física e temas da Astronomia) que acabam se tornando especiais para a cidade em questão: na primeira subárea citada é imprescindível discutir sobre eclipses (óptica geométrica, propagação retilínea da luz, formação de sombras *etc.*), o que leva ao conhecimento sobre o acontecimento histórico ocorrido em Sobral, isto é, o eclipse total do Sol no ano de 1919 (História da Astronomia e também da Física), que tem relevância para o desenvolvimento dos conceitos de Física Moderna e acaba envolvendo diversos pontos sobre estrelas. Outra possibilidade é tratar de Física Moderna a partir do estudo de Estrelas, com relação à radiação, ou de Cinemática com História da Astronomia, para estudar o movimento de objetos no espaço, por exemplo.

A partir disso, nos questionamos como é, de fato, que ocorre a explanação acerca dos conhecimentos dessas ciências nas aulas desses docentes, também tendo em vista os recursos didáticos utilizados por eles (vídeos, simulações virtuais e imagens, slides de apresentação e outros materiais do gênero). À exceção das simulações virtuais, os outros são recursos cujos objetivos de uso predominam no âmbito dos estímulos áudio visuais (as simulações possuem aspectos de lógica, cálculo, dentre outros). Como os vídeos e imagens ou slides são utilizados

nos momentos de aula para as abordagens didáticas entre a Astronomia e a Física? Qual a qualidade dos materiais que são apresentados utilizando tais recursos? Essas são algumas questões dentre tantas possíveis.

Isso nos leva a outro ponto sobre o planejamento do andamento das aulas. Muitos professores acreditam dominar metodologias adequadas que possam auxiliar na compreensão da Física a partir dos temas de Astronomia. No entanto, ainda existem muitos que não tem convicção sobre seu nível de domínio de metodologias que envolvam as duas ciências. Sobre os primeiros, apontamos que é uma discussão que não caberia neste trabalho, visto que podem existir diversas metodologias sendo utilizadas pelos docentes para desenvolverem suas aulas, como metodologias de grupos, por exemplo. A própria utilização dos recursos mencionados anteriormente pode fazer parte de um método de ensino específico do docente. Do ponto de vista da Teoria da Atividade de Leontiev, os recursos didáticos propostos por nós, para compor o questionário, e que foram escolhidos pelos docentes, podem ser caracterizados como instrumentos da atividade. Nesse sentido, tais instrumentos irão compor ações com objetivos específicos das aulas, segundo o planejamento didático, como por exemplo, apresentar a escala de distâncias no Universo por meio de vídeos, utilizar imagens em slides para facilitar a compreensão da propagação da luz, demonstrar os tipos de eclipses solares por meio de maquetes *etc.*

Bloco 2 – Motivo para a escolha de temas específicos

Os docentes acreditam que os temas de Astronomia que levam para as aulas são sempre aqueles que mais atraem seus discentes. Nossa compreensão é que isso ocorre provavelmente devido à maior proximidade e conhecimento que os docentes possuem com e sobre seus alunos. Vimos que os docentes dessa cidade podem ser alocados em uma faixa etária considerada a de jovens-adultos, profissionais que, de alguma forma, podem estar mais atentos ou engajados do que outros quanto às demandas que perpassam seus discentes em meio à sociedade atual. Desta forma, as ações docentes tomadas durante as aulas podem ter relação com esse conhecimento do público destes profissionais em questão. Provavelmente por conhecer os assuntos que os alunos mais comentam, dentro ou fora do ambiente escolar, ou por ter esse conhecimento com base em colegas de profissão ou de instituição, é o que os levam a considerar aquele como sendo o motivo da escolha dos temas das aulas.

Bloco 3 – Percepções sobre avaliação

A percepção que os docentes possuem sobre suas aulas, aquelas em que ocorrem a

utilização da Astronomia, é que seus estudantes realmente apresentam um maior interesse para as participar ou realizar as atividades propostas. Nesse sentido, podemos avaliar que começa a existir uma relação entre a percepção destes profissionais com a escolha que fazem no que diz respeito aos temas que poderão ser abordados nas aulas. Contudo, levantamos algumas breves questões: será que os alunos estão realmente mais interessados pela aula por que a curiosidade astronômica proporcionou isso ou o que acontece é que o não usual foi entendido como algo legal ou menos chato? Até que ponto esse interesse está pautado no conhecimento sobre Astronomia? Qual é o sentido pessoal que os estudantes atribuem serem interessantes para sua vida, com relação aos temas de Astronomia que o professor acredita serem os mais atraentes?

Além disso, os docentes demonstram que existe uma melhora na aprendizagem quando se trata de avaliar seus alunos mediante o uso dos temas de Astronomia nas aulas. Entendendo que existe certa complexidade sobre o tema “avaliação da aprendizagem”, que muitas vezes deve ser investigada de forma empírica, com métodos adequados, indicamos que uma análise desse componente da prática docente merece um desdobramento exclusivo de uma pesquisa no campo. Contudo, arriscamos realizar algumas indagações que podem ser pertinentes nesse sentido: Como são realizadas as avaliações dos docentes que utilizam Astronomia na disciplina de Física? Que aspectos avaliativos são considerados pelos profissionais? Qual a periodicidade da avaliação da aprendizagem dos discentes? Que conclusões podem ser alcançadas após a avaliação da aprendizagem discente pós uso da Astronomia na disciplina de Física?

Bloco 4 – Motivo para o uso da Astronomia nas Aulas

Como visto no referencial teórico deste trabalho, toda atividade surge de uma necessidade, que para ser “saciada” ou deixar de existir – pelo menos momentaneamente – deve estar vinculada a um objeto (material ou ideal), este que sintetiza o motivo da atividade (aquilo que instiga para).

Consideramos que a aprendizagem do aluno sempre será o objetivo principal a ser alcançado pela atividade/prática de ensino, independentemente dos contextos em que ela pode estar inserida. No entanto, objetivos secundários que possuem ligação com o principal são passíveis de existir, como é o caso observado em Sobral. Nesse sentido, delimitamos três motivos secundários para saber qual deles os docentes escolheriam como aquele que os representa: integrar aos conhecimentos de Física, despertar ou dar suporte ao interesse discente na disciplina ou trazer assuntos novos para a disciplina. Para os docentes dessa cidade, o principal motivo que os leva a utilizar a Astronomia em suas aulas é despertar ou dar suporte ao interesse discente na disciplina. Com a deflagração de tal motivo nesta cidade, podemos

relacionar a motivação dos docentes, no que diz respeito ao uso da Astronomia, com algumas das questões levantadas nas análises dos blocos anteriores.

Sendo a motivação dos docentes de Física de Sobral utilizar a Astronomia em suas aulas para despertar ou dar suporte ao interesse discente na disciplina, verificamos que é um resultado condizente, especialmente, com as escolhas anteriores sobre suas práticas de ensino. Uma vez que as aulas destes docentes não são inteiramente planejadas para que a Astronomia e a Física sejam conjuntas e sabendo que durante as aulas do ano letivo, de todas as séries, a primeira ciência é predominantemente utilizada somente durante a discussão sobre a segunda, com este bloco encontramos uma justificativa para a seguinte análise: que os temas de Astronomia são utilizados apenas como forma de ilustrar os conceitos, teorias ou modelos de Física, a fim de capturar a atenção dos alunos e fazer com que se sintam interessados para o momento de aprendizagem, mostrando que, na verdade, os docentes dão importância especial ao conhecimento da Física em detrimento ao par junto da Astronomia. Adotando este motivo, fica fácil para os docentes perceberem a modificação no interesse de seus alunos durante as aulas, ainda mais quando os temas de Astronomia que são levados para a disciplina são aqueles que os docentes julgam como os mais atraentes.

Neste caso, as ações tomadas por estes profissionais em sua atividade de ensino, que tem relação com o motivo indicado por eles, estão estritamente ligadas aos recursos que são utilizados nas aulas. Os docentes buscam despertar o interesse de seus alunos para a disciplina e se valem dos temas de Astronomia para isso, pois acreditam que nessa ciência existem assuntos que atraem os discentes para os momentos de aprendizagem. Já que a Astronomia é abordada nas aulas apenas durante a discussão sobre os conteúdos de Física e ela é utilizada para despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem nesta última, os recursos didáticos devem ser condizentes com o motivo dessa prática docente.

Tendo em vista que os recursos que estes docentes utilizam, predominantemente, são vídeos, acreditamos que as ações e os objetivos específicos, inscritos nos seus planos de aula, envolvem a articulação no ensino de ambas as ciências por meio de estímulos áudio visuais, com materiais que possibilitam uma compreensão menos subjetiva e mais ilustrativa. Além disso, os slides de apresentação e as simulações virtuais, recursos que também são usados com frequência por estes docentes, podem ser instrumentos que reforçam ou complementam os conceitos e ilustrações apresentados nos vídeos. Nos dias atuais, facilmente encontramos em sites na internet materiais áudio visuais que abordam diversos temas de Astronomia, que podem ser destinados ao uso educacional, no caso daqueles oriundos de instituições científicas e de

pesquisadores da área, ou para fins de divulgação científica.

Bloco 5 – Percepções sobre o comportamento aparente dos discentes

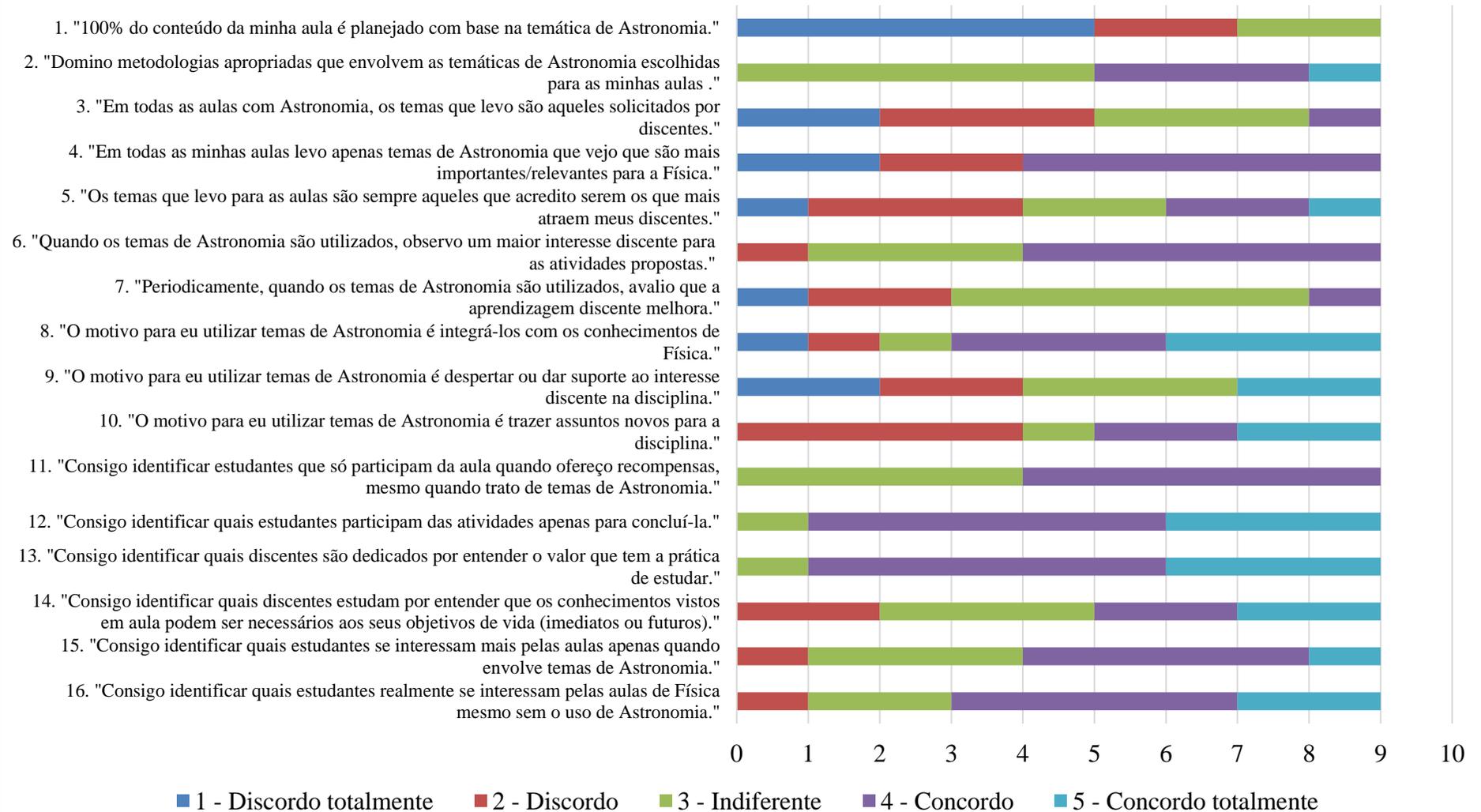
Foram delimitados seis comportamentos expressados pelos alunos que, por muitas vezes, podem ocorrer de forma diversificada nas turmas e, conseqüentemente, serem percebidos pelos docentes. Tais comportamentos possuem relevância para a identificação da atribuição de possíveis sentidos pessoais tomados pelos alunos durante as aulas de Física. Neste caso, para a análise do bloco, buscamos relacionar, frente ao uso da Astronomia nas aulas, as possibilidades de motivação das práticas docentes com os possíveis comportamentos dos estudantes.

Observou-se que os profissionais dessa cidade têm facilidade em perceber como seus discentes se comportam nas aulas. Destacamos que grande parte dos docentes identificam facilmente quais de seus estudantes se interessam mais pelas aulas de Física apenas quando envolve os temas de Astronomia, quais são os estudantes que realmente se interessam pelas aulas da disciplina mesmo quando não há o uso da Astronomia e quais são aqueles que se dedicam nas aulas por entender o valor que os estudos têm. Avaliamos que a primeira percepção mencionada tem total relação com o motivo analisado no bloco anterior (a Astronomia utilizada com a finalidade de influenciar o interesse discente). Desse modo, se considerarmos que os docentes possuem conhecimento sobre as turmas as quais lecionam – das personalidades, das características dos grupos, dos gostos individuais ou coletivos *etc.* –, se torna mais fácil para o profissional notar as diversas mudanças que ocorrem conforme o andamento das aulas e, especialmente, quando há inserção da Astronomia nos momentos de ensino.

No entanto, alguns comportamentos podem ser mais complexos de serem caracterizados pelos docentes e, muitas vezes, devem ser investigados de forma direta com o aluno. Por exemplo, apesar de muitos docentes desta cidade indicarem que são capazes de perceber quais estudantes compreendem que o estudo da disciplina será necessário para seus objetivos futuros, se trata de um objeto de investigação em que somente o sujeito (estudante) é capaz de expressar os sentidos pessoais ou os significados individuais.

A partir da próxima página damos seqüência a análise da última seção do questionário, com vistas às respostas dos docentes de Salvador.

Figura 25 - Aspectos sobre a atividade docente e o uso da Astronomia em Salvador - BA



Bloco 1 – Planejamento das aulas

As aulas dos docentes de Física de Salvador não são planejadas para que, durante toda a sua duração, as ações sejam tomadas em cima do tema de Astronomia a ser utilizado. Neste caso, observamos o mesmo fenômeno que ocorre em Sobral, ou seja, os docentes não utilizam a Astronomia durante todo o momento das aulas para fazerem as correlações entre os conhecimentos e os conteúdos das ciências em questão. Isso se torna mais evidente quando observamos a forma como a Astronomia está presente nos momentos de ensino que delimitamos: apenas durante a discussão sobre os conteúdos de Física, em todas as séries do ensino médio.

De outro modo, diferentemente de Sobral, em Salvador muitos docentes permanecem mais moderados em relação a atribuir à Astronomia uma grande importância para suas aulas. Nos questionamos quais são as razões prováveis que os levam a ter tal pensamento, se tem a ver, por exemplo, com perspectivas pessoais, de aspectos metodológicas, de demandas escolares *etc.* Ainda assim, muitos consideram que a Astronomia é, pelo menos, importante para as suas práticas de ensino de Física. Nesse sentido, sabendo que o mesmo fenômeno que acontece em Sobral, ocorre em Salvador – os docentes utilizam a Astronomia apenas durante a discussão sobre os conteúdos de Física, em todas as séries do ensino médio – podemos fazer a mesma consideração quanto àquela cidade, que corresponde ao aparente uso da Astronomia apenas como forma de exemplificar ou ilustrar a Física na natureza ou vida real.

Com vistas aos aspectos relacionados à prática dos docentes, devemos lembrar as subáreas da Física – Óptica, Cinemática e Física Moderna – e os temas de Astronomia – o Sol, Buracos Negros e Eclipses – mais recorrentes nesta cidade. Da mesma forma que em Sobral, é possível realizar correlações que mostram que as subáreas e os temas são condizentes com as escolhas dos profissionais para suas aulas. Novamente Óptica e Eclipses se destacam entre os docentes, assim como Cinemática e Física Moderna. Ademais, o Sol e Buracos Negros são temas que aparecem como relevantes entre os docentes desta cidade, cujos conhecimentos podem ser articulados, por exemplo, com os de Física Moderna (radiação de corpo negro, relatividade, massa e gravidade, radiação eletromagnética, partículas *etc.*). Vemos, então, que mesmo que os temas frequentes sejam diferentes em ambas as cidades e, coincidentemente, as subáreas tenham se repetido, as articulações entre os conhecimentos e conteúdos ainda são possíveis, certamente que não na totalidade de ambos, mas sempre é possível de se ter uma relação que poderá ser aplicada em um contexto de ensino.

Em Salvador, as aulas que envolvem o uso da Astronomia permanecem sendo lecionadas

com os mesmos recursos que também são frequentes em Sobral. Contudo, diferem na ordem de frequência, a saber: imagens, slides de apresentação e outros materiais do gênero, vídeos e simulações virtuais. Portanto, são recursos que predominam estímulos áudio visuais, como mencionado em outro momento, com exceção das simulações virtuais que atendem mais propósitos dentro de um contexto de ensino. Permanecemos com as mesmas indagações evidenciadas nas análises referente a Sobral: como os vídeos e imagens ou slides são utilizados nos momentos de aula para as abordagens didáticas entre a Astronomia e a Física? Qual a qualidade dos materiais que são apresentados utilizando tais recursos? Essas são algumas questões dentre tantas possíveis.

No que se refere ao domínio de metodologias para o ensino conjunto de ambas as ciências em questão, o indicativo é de que os docentes aparentam não ter um domínio que possam considerar como positivamente expressivo. Logo, ao responderem que não concordam nem discordam com a afirmativa que diz que possuem o domínio das metodologias, interpretamos que se posicionam em favor de que, eventualmente, durante o planejamento das aulas, veem como necessária uma atenção redobrada com relação às ações e a metodologias de ensino que irão envolver a Física e a Astronomia. Por não concordarem parcialmente ou totalmente, supomos que uma provável razão para isso é a existência de déficit que influencia e interfere na concretização dos momentos de aula para o ensino conjunto das duas ciências mencionadas.

Bloco 2 – Motivo para a escolha de temas específicos

O motivo mais provável para que os docentes tenham escolhido os temas específicos da Astronomia, determinados no questionário, para utilização nas suas aulas é por considerarem que são os mais importantes ou relevantes para se trabalhar abordar na Física. Dizemos que é o motivo mais provável, pois ao analisar as respostas ao questionário, podemos perceber que muitos docentes discordam em algum nível ou não tem certeza quanto às três possibilidades de motivos pré-determinados por nós. Isso quer dizer que, para esta cidade, é possível que seja necessária uma investigação mais próxima aos sujeitos para averiguar seus argumentos ou ideias relativas à seleção de temas específicos para o uso em sala de aula.

No entanto, consideramos que, pela maior parte dos docentes terem se posicionado em favor de que o motivo de escolher os temas é devido os considerarem relevantes para a Física, acreditamos isso tem relação com o tempo de experiência dos docentes dessa cidade. Como vimos, a maior parte dos profissionais de Salvador possui uma idade mais avançada em relação a Sobral, bem como mais tempo de atuação no ensino. Nesse sentido, a experiência profissional os leva a saber quais temas da Astronomia são úteis ou potenciais para serem trabalhados em

conjunto com a Física.

Bloco 3 – Percepções sobre avaliação

A percepção que os docentes têm com relação às suas aulas em que ocorre o uso da Astronomia é que seus discentes apresentam um maior interesse para participar ou realizar as atividades propostas. No entanto, ainda existem muitos que não conseguem avaliar o grau de interesse de seus alunos. Fazemos presente aqui, as mesmas indagações realizadas com relação a Sobral, sobre se os alunos estão realmente mais interessados pela aula devido a curiosidade astronômica ou por outra razão, sobre até que ponto esse interesse está pautado no conhecimento sobre a Astronomia, sobre quais os prováveis sentidos pessoais atribuídos pelos estudantes com relação aos temas de Astronomia, dentre outros possíveis.

Os docentes, em sua maior parte, se mantêm neutros com relação a sua percepção sobre avaliar a aprendizagem de seus estudantes, segundo os resultados não concordam nem discordam sobre a melhora que avaliam que a aprendizagem de seus alunos melhora quando utilizam os temas de Astronomia em suas aulas. Diante do que foi demonstrado com os resultados apresentados sobre esse assunto em específico, a avaliação da aprendizagem, mais uma vez percebemos que não é possível sua compreensão integral, o que afeta nossa análise. Nos posicionamos em favor de considerar que devem ser realizadas investigações adjacentes que tenha como objeto de estudo tal tema. Por tais razões, mantemos as mesmas indagações, potenciais para a utilização em outras pesquisas, que foram explicitadas na análise feita para Sobral, a saber: como são realizadas as avaliações dos docentes que utilizam Astronomia na disciplina de Física? Que aspectos avaliativos são considerados pelos profissionais? Qual a periodicidade da avaliação da aprendizagem dos discentes? Que conclusões podem ser alcançadas após a avaliação da aprendizagem discente pós uso da Astronomia na disciplina de Física?

Bloco 4 – Motivo para o uso da Astronomia nas Aulas

É notório, diante dos resultados dentre as três possibilidades pré-estabelecidas por nós no questionário, que o motivo que leva os docentes desta cidade a utilizarem a Astronomia em suas aulas é para a articulação ou integração dos conhecimentos desta ciência na disciplina de Física. Consideramos que esse resultado pode ter relação com o bloco 2, fazendo-se tornar evidente que o tempo de experiência profissional dos docentes e as suas escolhas de temas para as aulas (aqueles que são considerados os mais relevantes para a Física), correspondem ao

posicionamento dos participantes mediante o motivo das suas práticas.

Destacamos que essa é uma correspondência importante dentro da prática profissional destes docentes, uma vez que, ao tratar sobre Astronomia nas aulas, ela pode ser vista como adicional ou transversal ao conhecimento de Física, relacionando ao que é essencial de ser lecionado para os diferentes níveis de ensino na educação básica. No entanto, se contrastarmos a análise deste bloco com o bloco 1 desta seção e o bloco 3 da segunda, podemos fazer considerações importantes. Se o motivo do uso da Astronomia é relacionar/integrar com os conhecimentos de Física, nos questionamos: o quanto a Astronomia se faz presente nas aulas destes docentes? De que forma ela é abordada? É somado a essas questões, com base no que foi identificado no bloco 3 da segunda seção, que os docentes escolhem falar sobre Astronomia apenas durante a discussão sobre os conteúdos de Física, o que nos levou a entender que esta ciência só é utilizada como ilustração da outra – um dado reincidente, portanto, importante.

Certamente que é uma alternativa cada docente escolher não planejar a aula inteiramente com base no tema de Astronomia. No entanto, se o motivo é integrar os conhecimentos de uma ciência com a outra, será que é suficiente abordá-las conjuntamente somente em um único momento da aula? Acreditamos que a utilização da Astronomia, de forma alternada durante todo o tempo de aula previsto, pode ser mais eficiente para a realização da integração ou da explanação das relações pertinentes entre as duas ciências, em detrimento de apenas um momento da aula (no início, no meio ou no fim). Assim, mais uma vez, nos parece mais factível considerar que a Astronomia só é utilizada como forma de ilustrar a Física e, portanto, seria mais provável que seu uso está relacionado a despertar ou dar suporte ao interesse discente para a aprendizagem.

Bloco 5 – Percepções sobre o comportamento aparente dos discentes

Dos comportamentos pré-determinados no questionário, aqueles que são possíveis de serem expressados pelos alunos, diversificadamente entre as turmas, destacamos que os docentes dessa cidade possuem mais facilidade em identificar quais estudantes participam das atividades apenas para concluí-la e quais são aqueles que se dedicam por entender o valor dos estudos. Nesse sentido, indagamos que, uma vez sendo possível de identificar as atitudes dos primeiros, que alternativas metodológicas ou mesmo que intervenções didáticas são possíveis de serem realizadas para contornar essa situação, que a longo prazo pode ser problemática? Até que ponto a prática docente pode intervir para que esses alunos participem ativamente das aulas

de maneira realmente satisfatória? Adicionalmente, a partir das percepções indicadas pelos participantes, acreditamos que sejam potencialidades para pesquisas adjacentes, tendo em vista que tais comportamentos estudantis têm relevância para a identificação das possíveis atribuições de sentidos pessoais tomados pelos alunos sobre a Física. Interpretamos que as percepções escolhidas pelos docentes têm relação com sua experiência profissional, portanto, para estes profissionais não é difícil a identificação das características expressas pelos discentes nas aulas.

Além desses discentes, boa parte dos professores conseguem identificar outros discentes que realmente se interessam pelas aulas de Física mesmo sem o uso de Astronomia. Consideramos um resultado interessante, que nos leva a pensar sobre quais circunstâncias ou características são de conhecimento destes profissionais a respeito de seus alunos. Outra perspectiva seria a de investigar diretamente com os estudantes os valores que atribuem ao estudo da Física para sua vida.

Por outro lado, há muitos docentes que não conseguem notar outros comportamentos aos quais julgamos serem pertinentes no contexto das aulas, por exemplo:

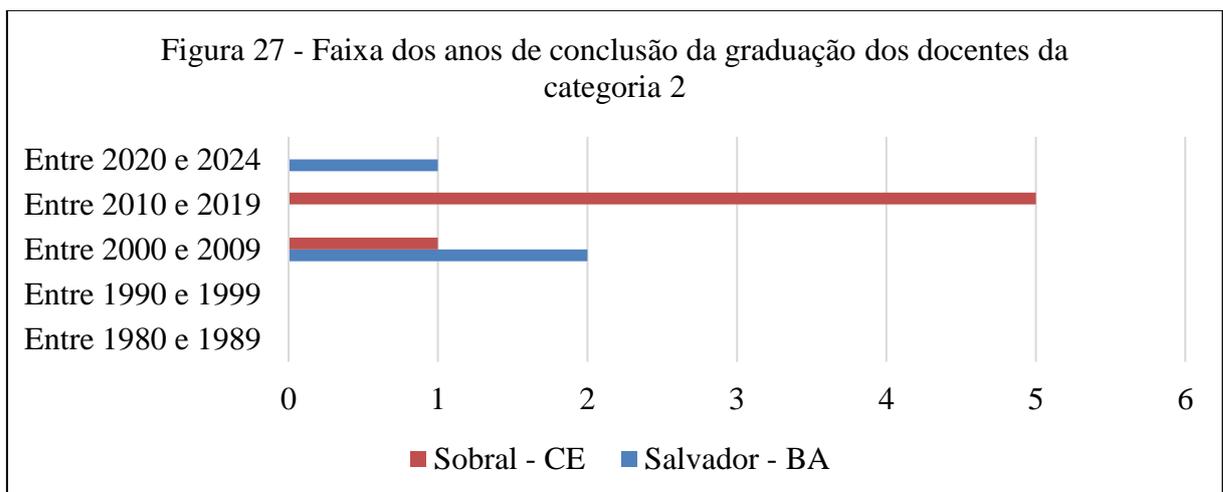
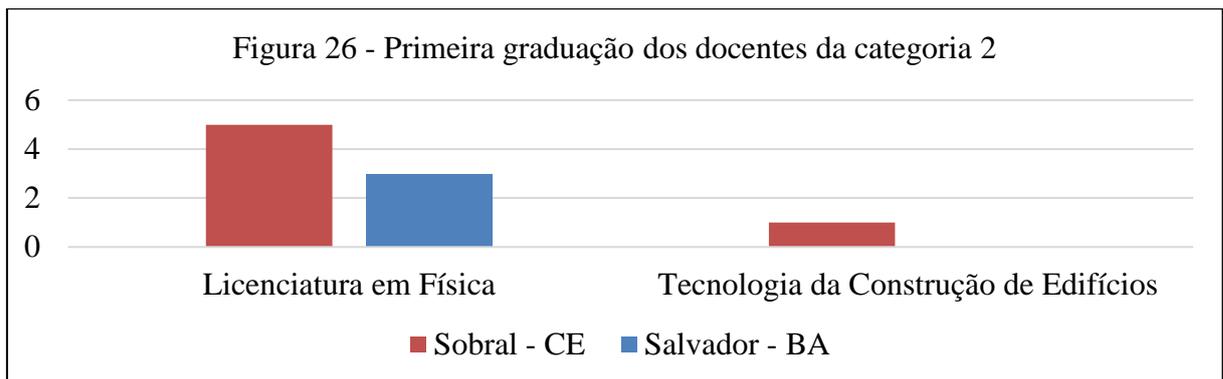
- discentes que, mesmo com o uso dos temas mais instigantes sobre Astronomia, só participam da aula quando há recompensas;
- discentes que são engajados nos estudos por entender que os conhecimentos das aulas são importantes para seus objetivos;
- discentes que se interessam mais pelas aulas apenas quando envolvem temas de Astronomia.

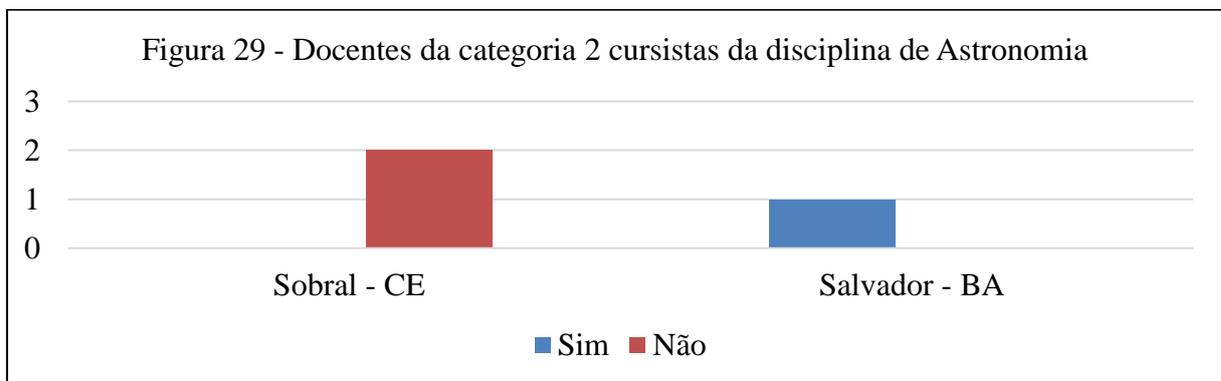
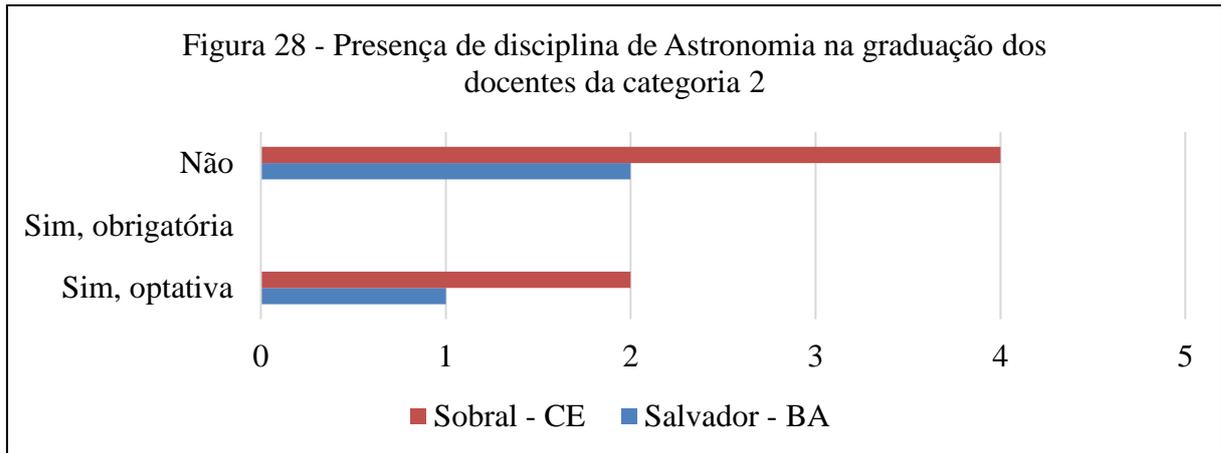
Sobre os primeiros e os últimos listados acima, julgamos serem os mais fáceis de identificar, mesmo para docentes com menos experiência profissional, por serem comuns no contexto de sala de aula, contudo, não é realidade para cerca de metade dos docentes desta cidade. Isso nos faz pensar sobre quais as dificuldades existentes para estes docentes não identificarem certas características dos seus alunos, por exemplo, se tem relação restrita à própria percepção ou avaliação pessoal sobre as situações. Contudo, mesmo para docentes com muitos anos de experiência, identificar características sobre aqueles discentes que são engajados nas aulas devido seus objetivos de vida é algo relativamente difícil quando não se tem conhecimento suficiente sobre as perspectivas dos alunos sobre seu planejamento para o futuro. Quando ocorre uma relação entre professor e aluno mais próxima, é mais provável que ocorra essa identificação, uma vez que, a partir do diálogo sobre as ideias e caminhos prováveis

para o estudante tomar, uma tutoria, diga-se de passagem, se torna mais fácil a concretização desse conhecimento do docente.

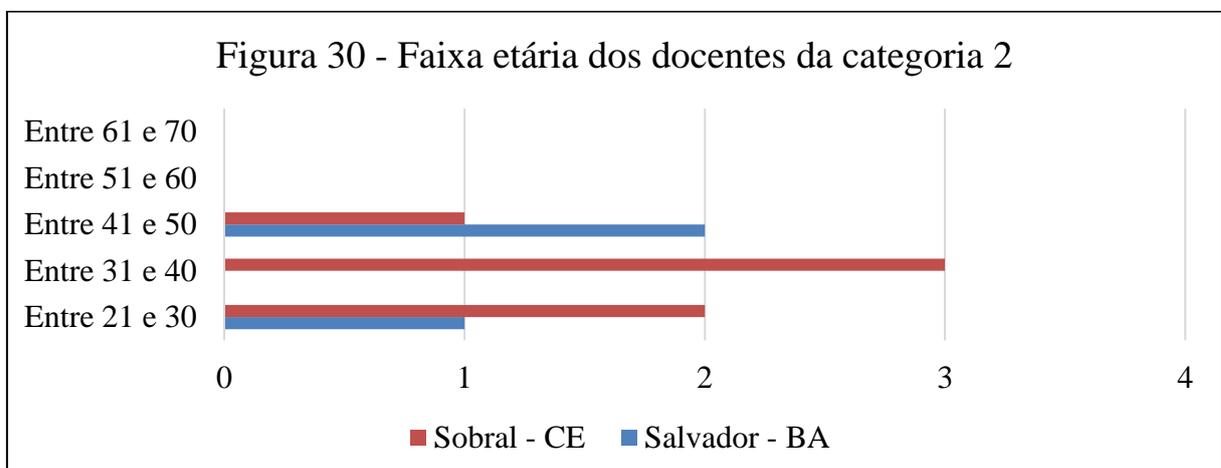
5.2. O uso anterior de temas de Astronomia nas aulas

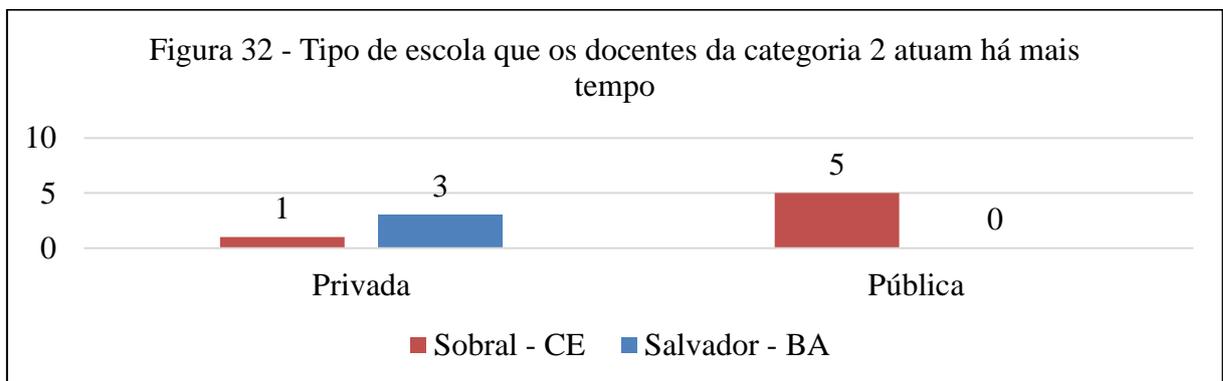
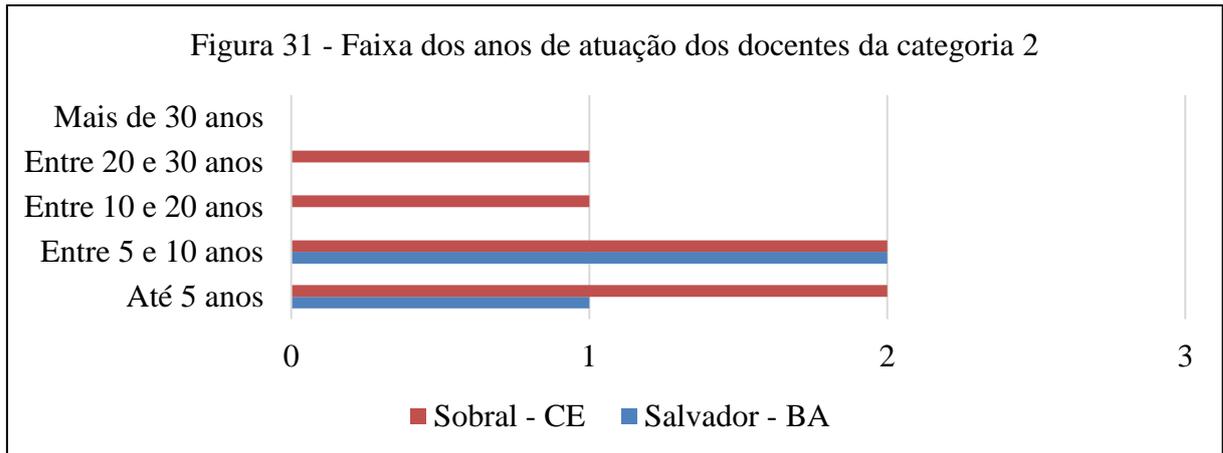
Iniciando pelo perfil profissional dos docentes que foram classificados para a categoria 2, ou seja, 9 participantes, temos uma maioria de licenciados em Física, cuja faixa do ano de conclusão da primeira graduação que predomina está compreendida entre 2010 e 2019, isto é, cerca de uma década a depender do profissional. Para os docentes desta categoria, temos o mesmo resultado encontrado na categoria 1, de que a maior parte deles não possuiu uma disciplina de Astronomia na matriz curricular durante sua graduação, de forma que, em Sobral, os docentes não cursaram a disciplina ofertada como optativa, enquanto um docente de Salvador participou do componente. Tais resultados, respectivamente e de acordo com cada cidade, podem ser encontrados nos quadros abaixo.



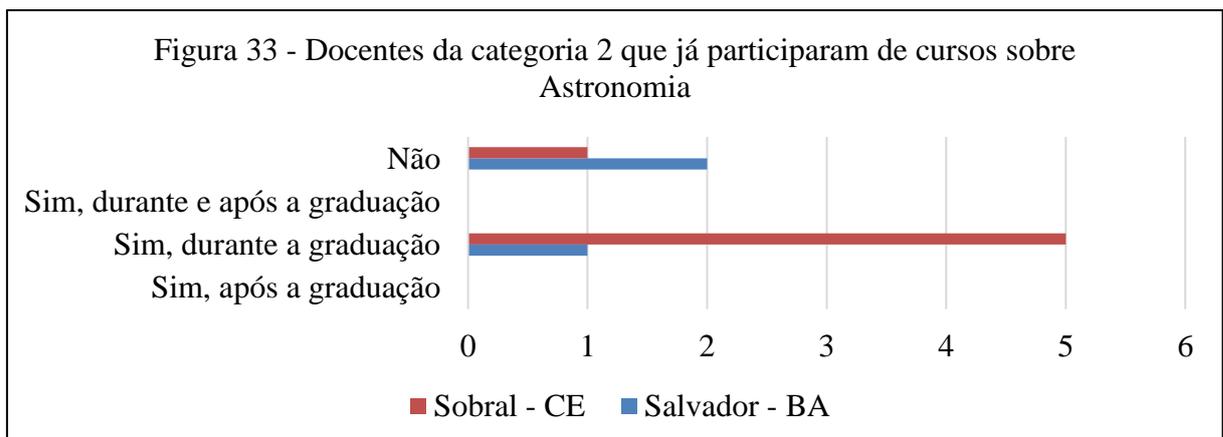


No que diz respeito à experiência profissional dos docentes desta categoria, em Sobral predominam docentes com idades entre 31 e 40 anos, enquanto em Salvador a faixa etária está entre 41 e 50. Para as duas cidades, existem mais docentes que atuam nas escolas em um período compreendido entre 5 e 10 anos. Diferente de Sobral, que os docentes em sua maioria lecionam em escolas públicas, em Salvador, todos os participantes que foram classificados nessa categoria lecionam em instituições privadas. Os gráficos destes resultados estão apresentados nas figuras 28 a 30.



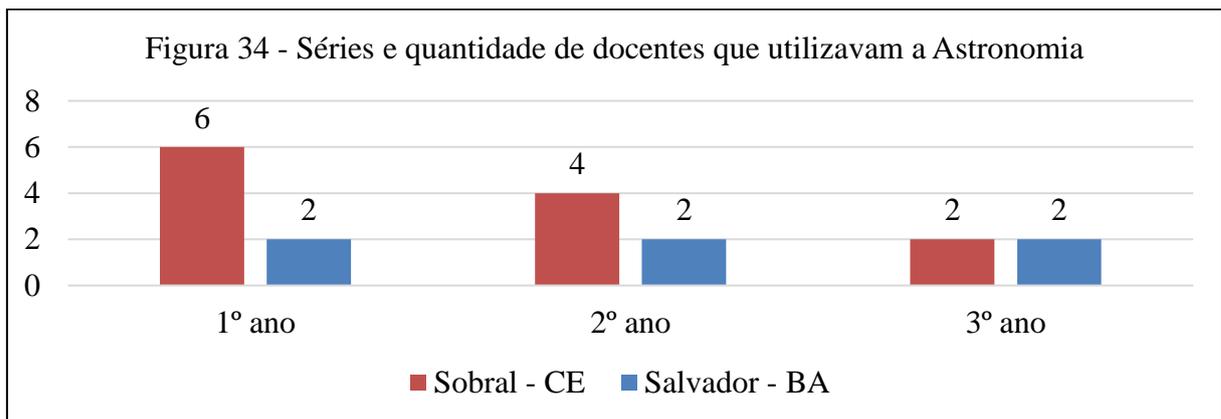


Por fim, temos os docentes que realizaram algum tipo de curso que tratava sobre Astronomia. Apesar destes profissionais não utilizarem esta ciência em suas aulas, muitos participaram de cursos que tinham relação com ela, especialmente na cidade de Sobral, durante a graduação dos participantes, conforme a Figura 31.

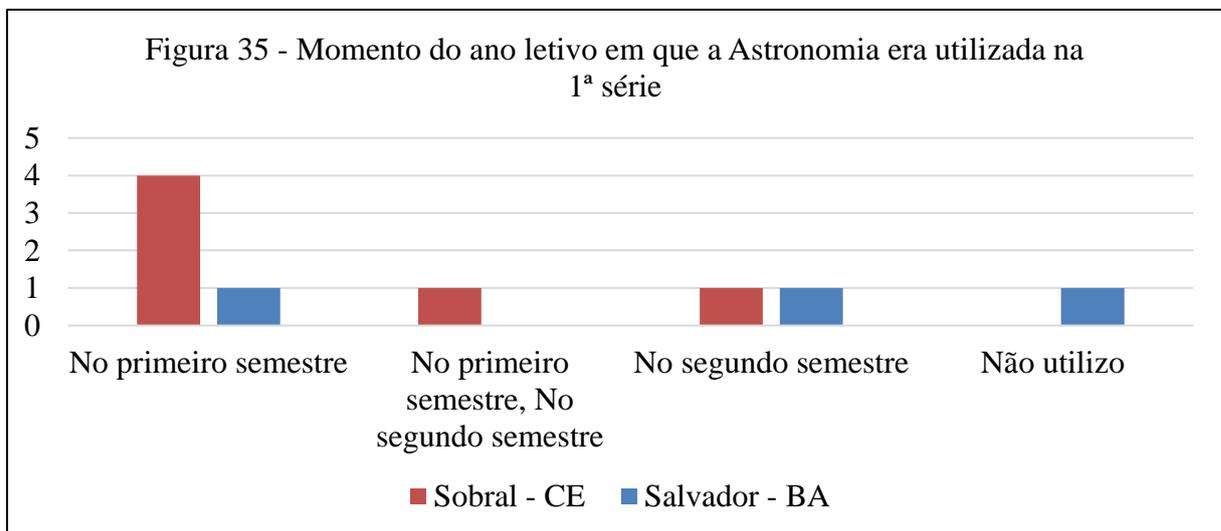


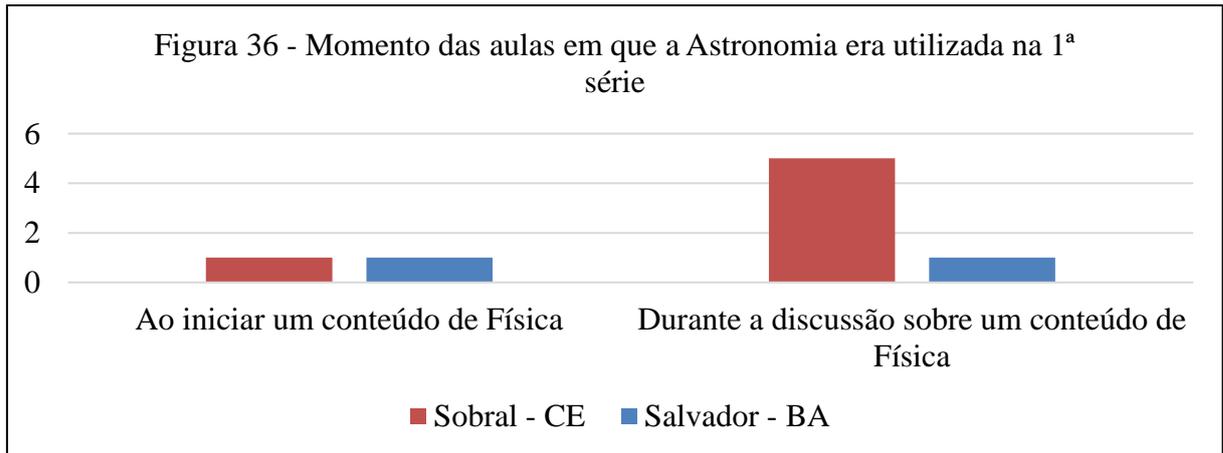
Adentramos agora nos resultados referentes a alguns aspectos relacionados às práticas de ensino destes profissionais, apresentando, dentre outras coisas, as subáreas da Física onde eram utilizados os temas de Astronomia e o período do ano letivo e da aula em que isso ocorria.

Iniciamos pelas séries do ensino médio as quais os docentes realizavam suas práticas. Observamos que, a partir de uma visão geral, assim como ocorre com os docentes que ainda utilizam a Astronomia – principais sujeitos desta pesquisa – a primeira série aparece como sendo a que era mais visada pelos profissionais, seguida da segunda e terceira séries. Contudo, observando localmente, os resultados são diferentes do quadro geral, conforme Figura 32.

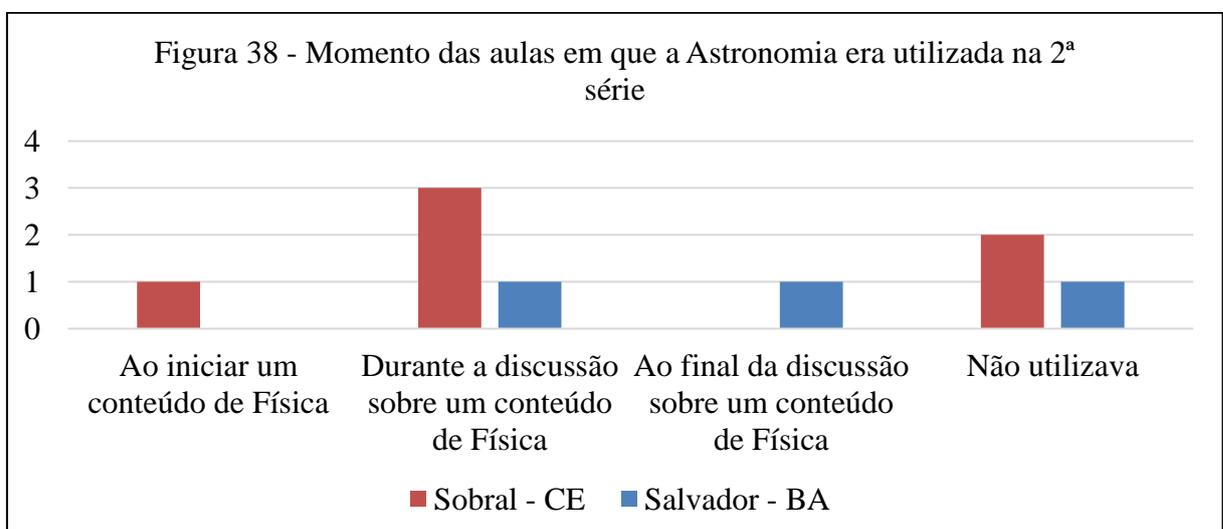
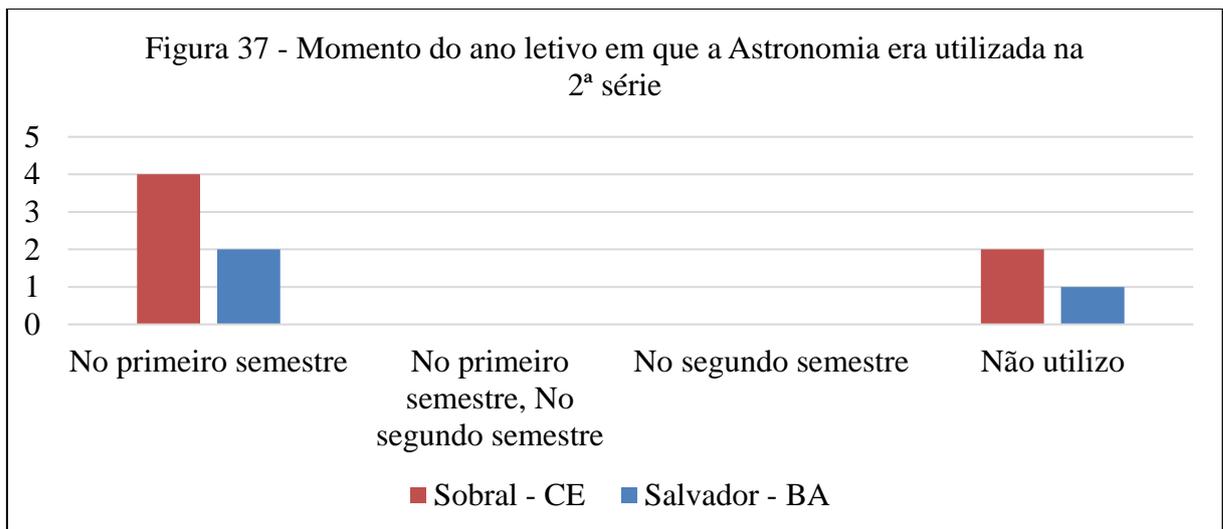


No que diz respeito ao uso anterior da Astronomia na disciplina de Física para a primeira série do ensino médio, em aspectos gerais, os docentes lecionavam majoritariamente durante o primeiro semestre e apenas no momento em que se discutia sobre um conteúdo da disciplina (Figuras 33 e 34).

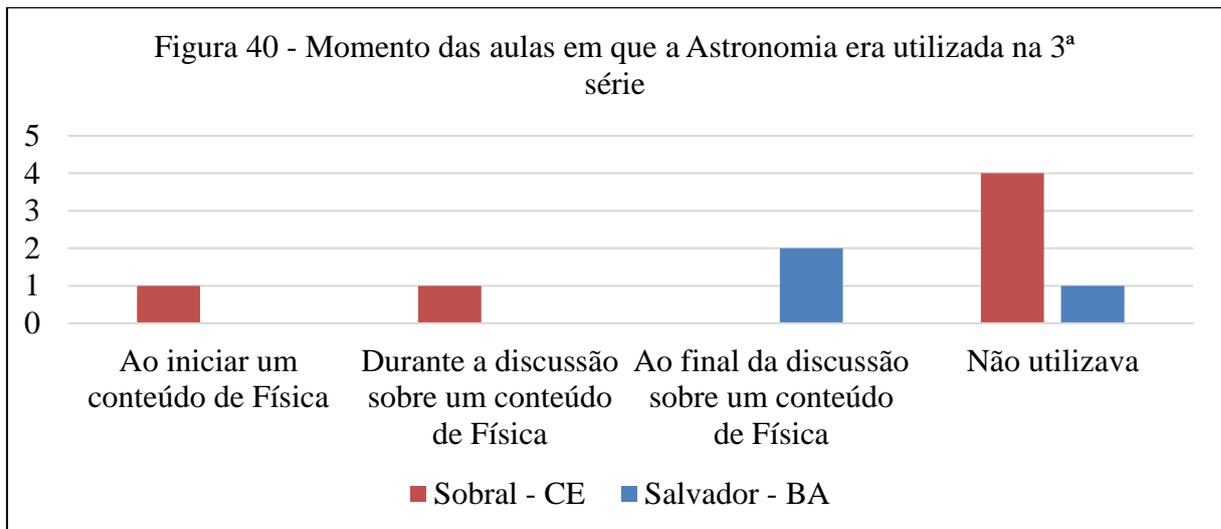
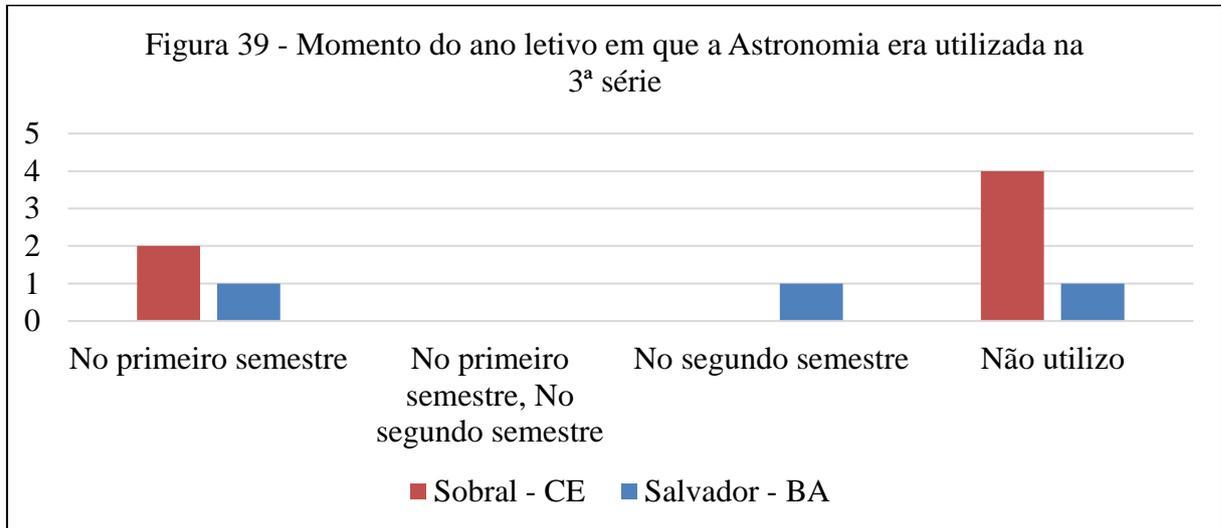




Na segunda série, observa-se que os docentes só lecionavam durante o primeiro semestre do ano letivo e, novamente, em sua maior parte nas discussões sobre o conteúdo relativo à Física (Figuras 35 e 36).



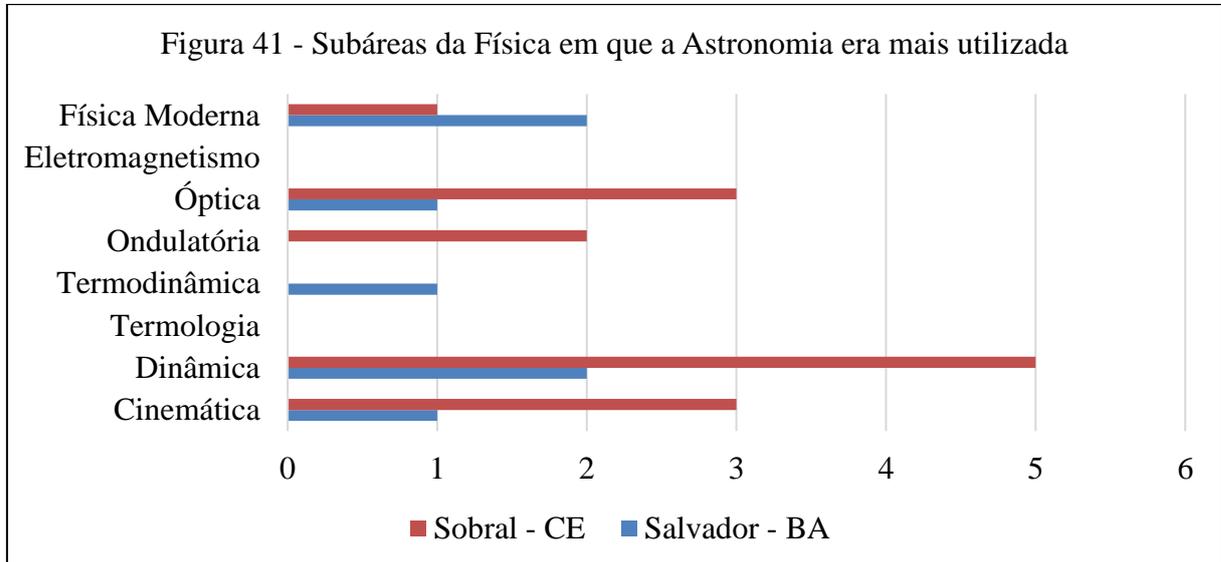
Por fim, na terceira série, assim como na série anterior, os docentes só apresentavam os temas de Astronomia durante o primeiro semestre do ano letivo. Observamos não haver um momento majoritário das aulas em que esta ciência estava presente e que possa ser considerado como representativo desta categoria de docentes, vide figuras a seguir.



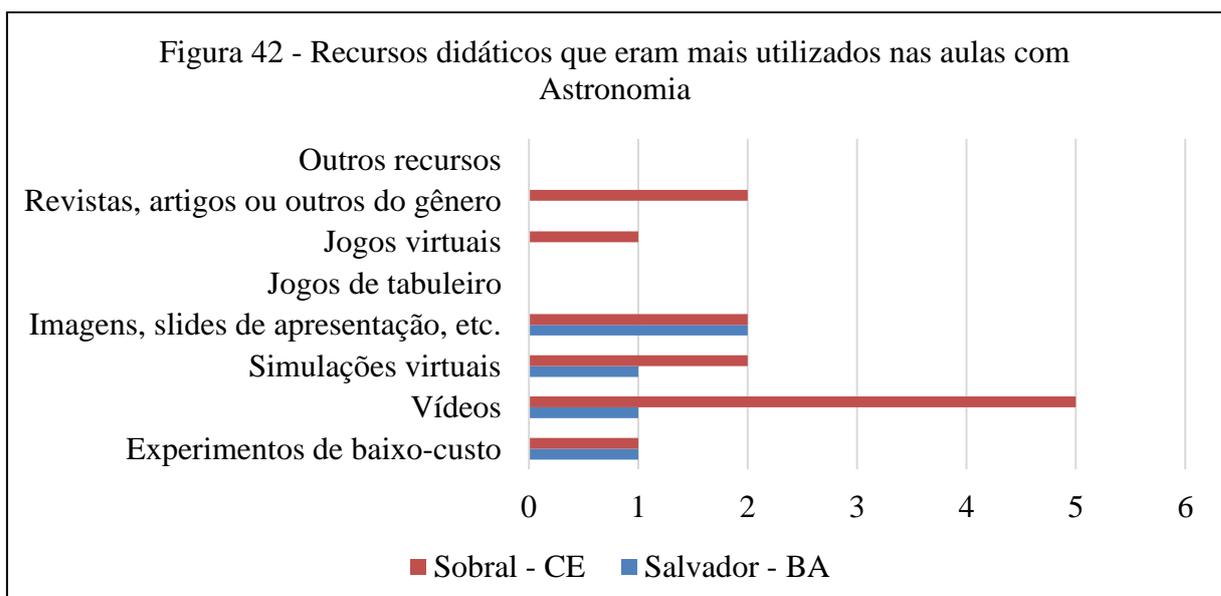
Tendo em vista o panorama anterior, que diz respeito especificamente à presença da Astronomia nas séries do ensino médio, a seguir são apresentados os dois últimos resultados que tem relação com a parte da prática docente. Na Figura 38 observamos quais eram as subáreas da Física em que os docentes priorizavam o uso dos temas de Astronomia, em cada cidade. Primeiramente apontamos que Termologia e Eletromagnetismo não foram escolhidos por nenhum docente. Assim, de modo geral, temos a seguinte classificação:

1. Dinâmica;
2. Cinemática e Óptica;

3. Física Moderna;
4. Ondulatória;
5. Termodinâmica.



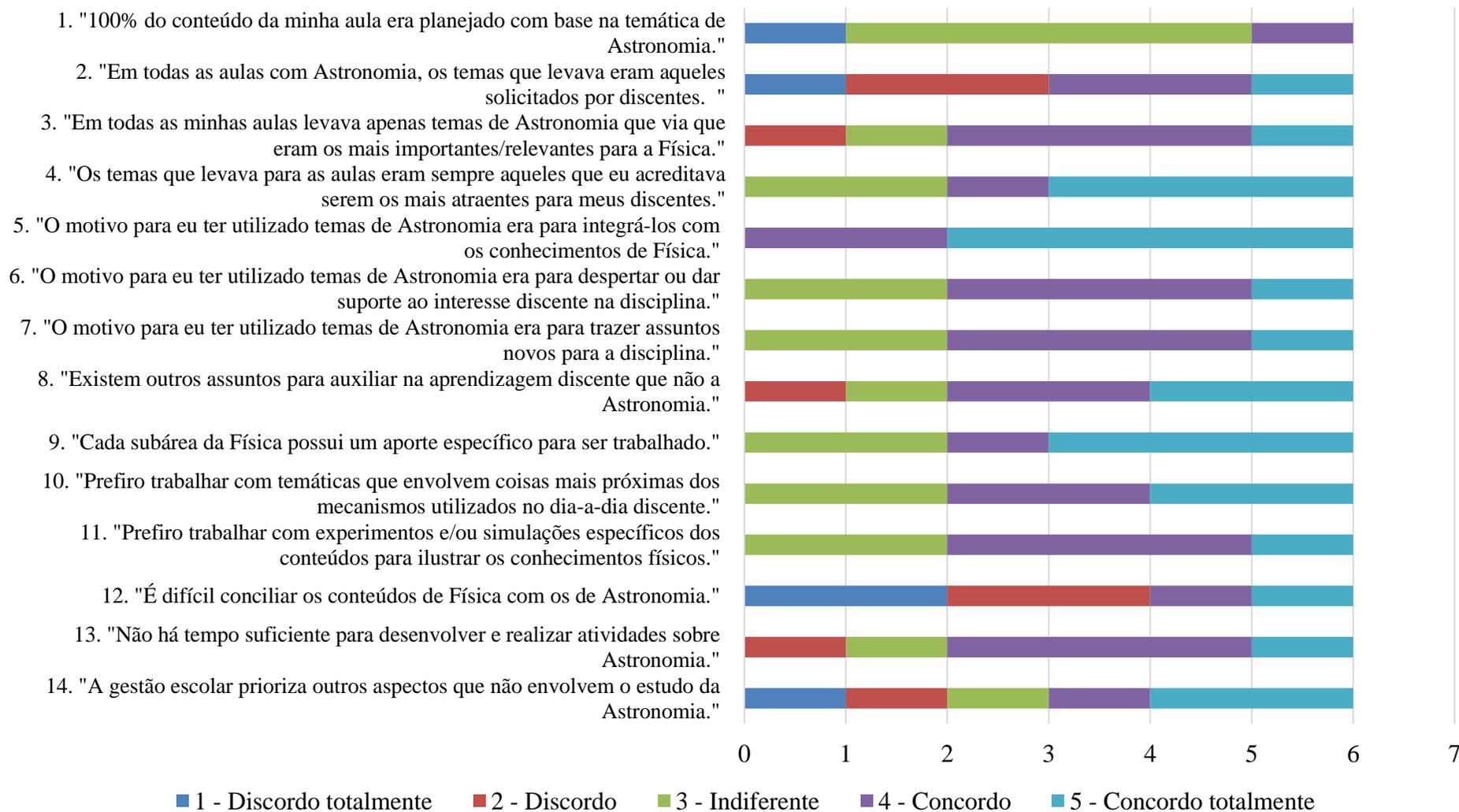
Finalmente, com relação aos recursos didáticos mais utilizados para apresentar os temas de Astronomia nas aulas (Figura 38), obtivemos, respectivamente: i) vídeos, imagens, ii) slides de apresentação ou outros recursos do gênero, iii) simulações virtuais, iv) experimentos de baixo custo e revistas, artigos ou outros do gênero e v) jogos virtuais. Jogos de tabuleiro e outros recursos não pontuaram.



Os últimos resultados a serem apresentados sobre esta categoria de docentes fazem referência às suas escolhas com relação aos motivos que os levaram a lecionar conjuntamente

a Astronomia na disciplina de Física e às razões para não mais utilizá-la em suas práticas de ensino. Os primeiros resultados (Figura 40) são a respeito dos docentes de Sobral.

Figura 43 - Aspectos sobre a atividade dos docentes da categoria 2 em Sobral - CE



Observamos que os docentes se mostram indiferentes com relação à afirmativa 1 e, por isso, não há um indicativo mais objetivo de sua concordância com relação ao planejamento das aulas. Sobre as afirmativas 2, 3 e 4, que tratam dos prováveis motivos para os docentes escolherem alguns temas de Astronomia para as aulas, obtivemos que seu posicionamento foi em favor de que os temas que levavam para as aulas eram aqueles que acreditavam serem os mais interessantes para os alunos.

Já sobre as afirmativas 5, 6 e 7, que tem relação com o motivo para os docentes utilizarem Astronomia em suas aulas, percebemos que escolheram a afirmativa que trata da utilização daquela ciência como forma de integrá-la aos conhecimentos de Física. Por fim, desde a afirmativa 8 até a 14, listamos algumas razões para os docentes não utilizarem mais a Astronomia em suas aulas. Elencaremos as três mais recorrentes para esta cidade, respectivamente:

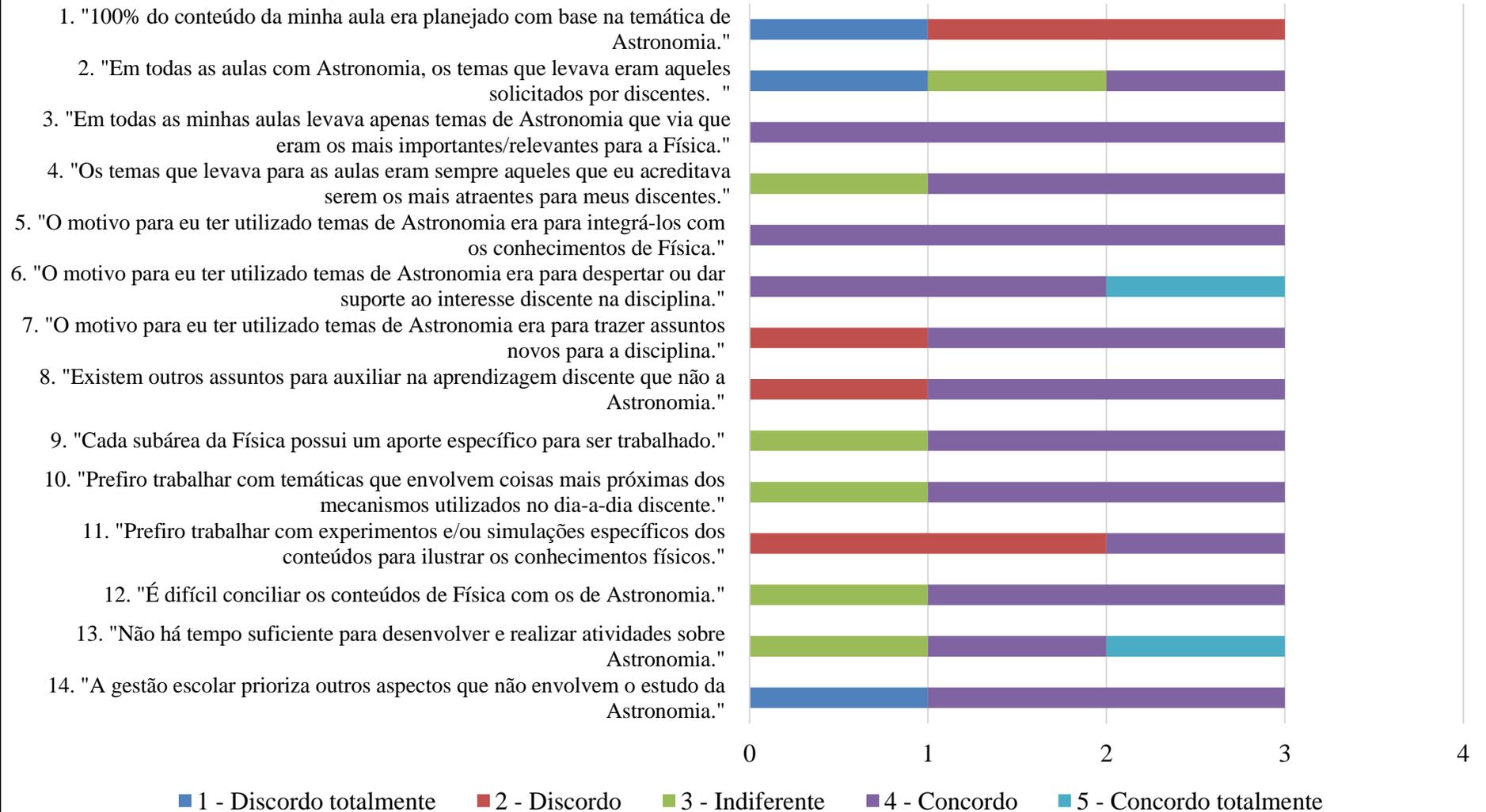
1. Afirmativa 9 ("Cada subárea da Física possui um aporte específico para ser trabalhado.")
2. Afirmativa 10 ("Prefiro trabalhar com temáticas que envolvem coisas mais próximas dos mecanismos utilizados no dia-a-dia discente.")
3. Afirmativa 8 ("Existem outros assuntos para auxiliar na aprendizagem discente que não a Astronomia.")

Sendo essas as afirmativas mais escolhidas pelos docentes, vemos que elas compõem a ideia principal de que não usar mais a Astronomia se deve por considerar que outros temas podem ser mais relevantes para a associação aos conceitos de Física, por tanto, conferindo este significado à posição dos profissionais desta cidade.

Por fim, com relação aos docentes de Salvador (Figura 41), seguem as considerações pertinentes:

- As aulas não eram planejadas para que a Astronomia fosse a estrutura do momento de ensino, isto é, os conhecimentos sobre o tema desta ciência, que o docente escolhia para as aulas, não era o objeto principal de estudo que conduzia para os conceitos físicos envolvidos.
- Unanimemente, os docentes levavam determinados temas para as aulas por acreditarem serem os mais interessantes e importantes para relacionar com a Física.

Figura 44 - Aspectos sobre a atividade dos docentes da categoria 2 em Salvador - BA

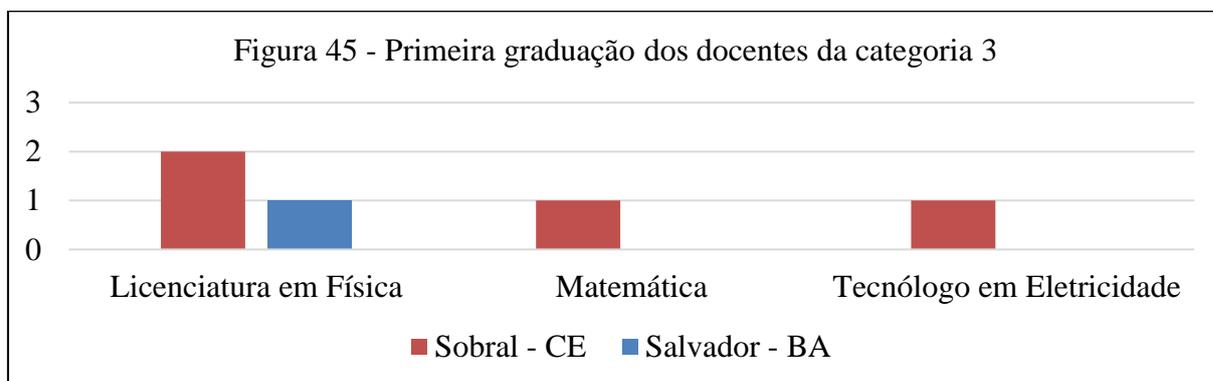


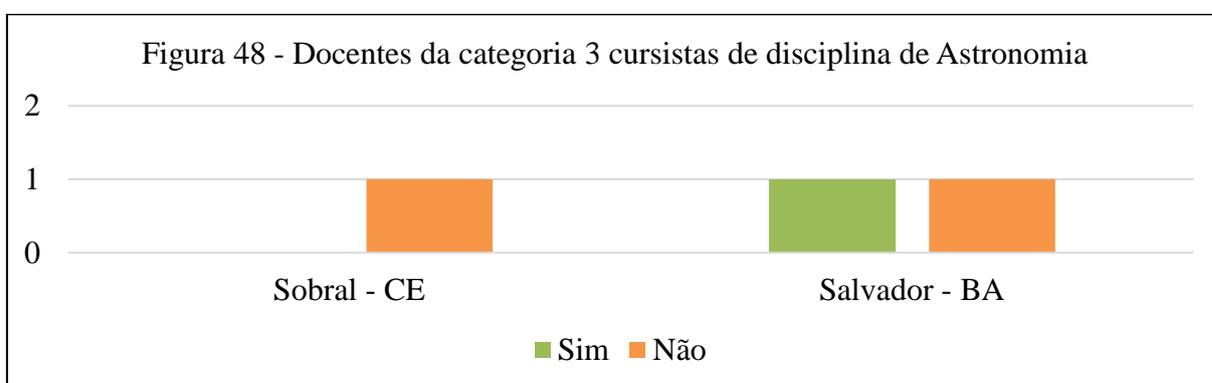
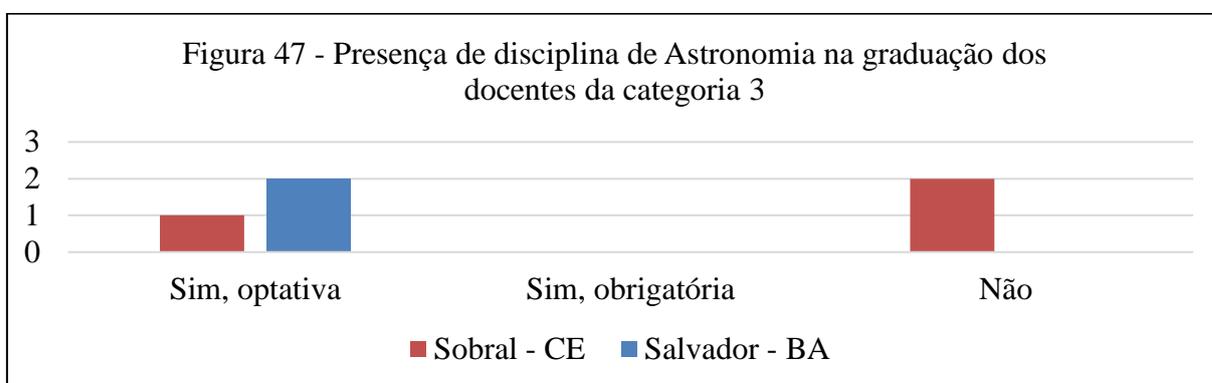
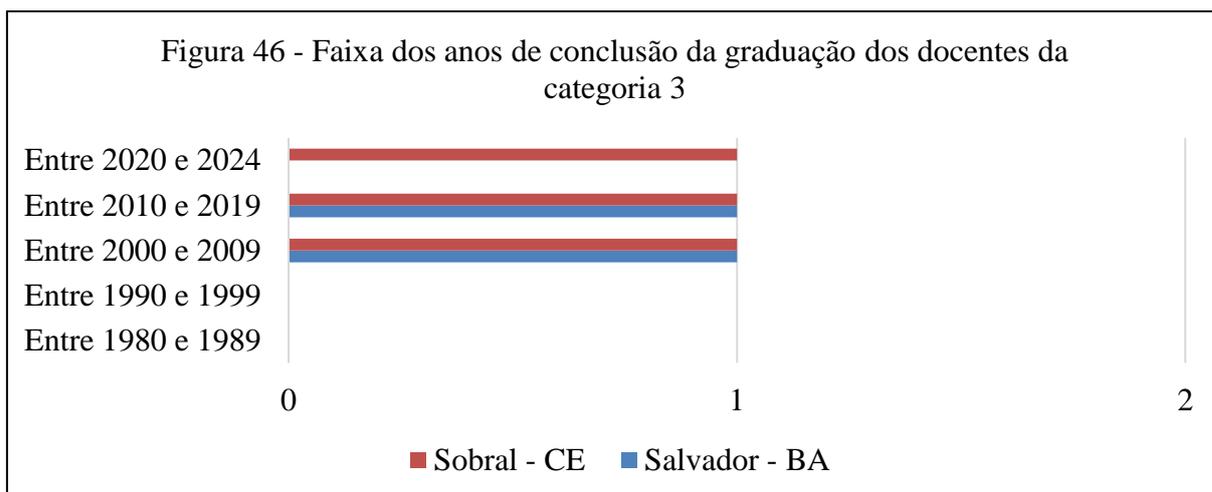
- O que motivava os docentes a utilizar a Astronomia nas aulas de Física era a possibilidade de despertar ou dar suporte ao interesse discente pela disciplina.
- Ao voltar nosso olhar para os resultados, consideramos que os docentes não utilizam mais a Astronomia por considerarem que cada subárea da Física possui um aporte ou maneira específica de abordagem em aula, o que os levou a também escolherem trabalhar com temáticas que envolvem coisas mais próximas dos mecanismos utilizados no dia-a-dia discente. Além disso, os docentes julgam que é difícil conciliar os conhecimentos de Física com os de Astronomia.

5.3. O não uso da Astronomia nas aulas

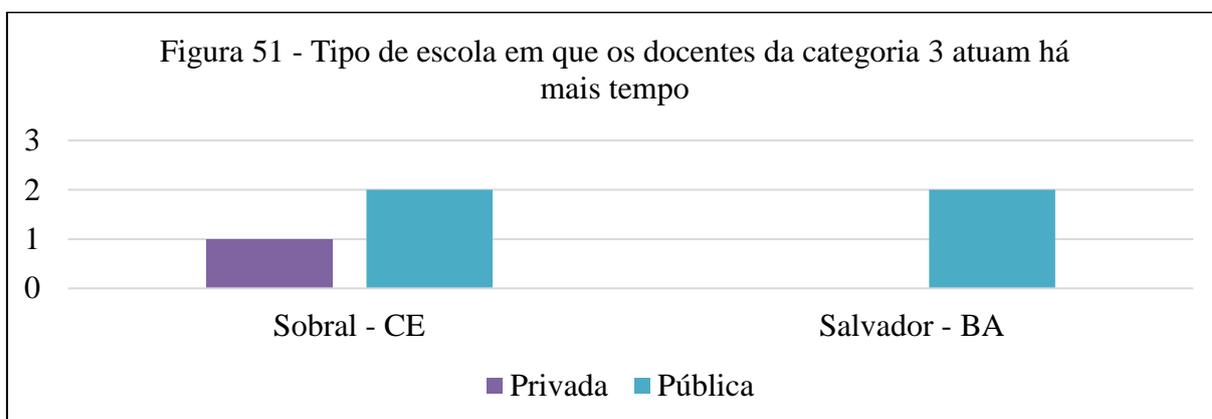
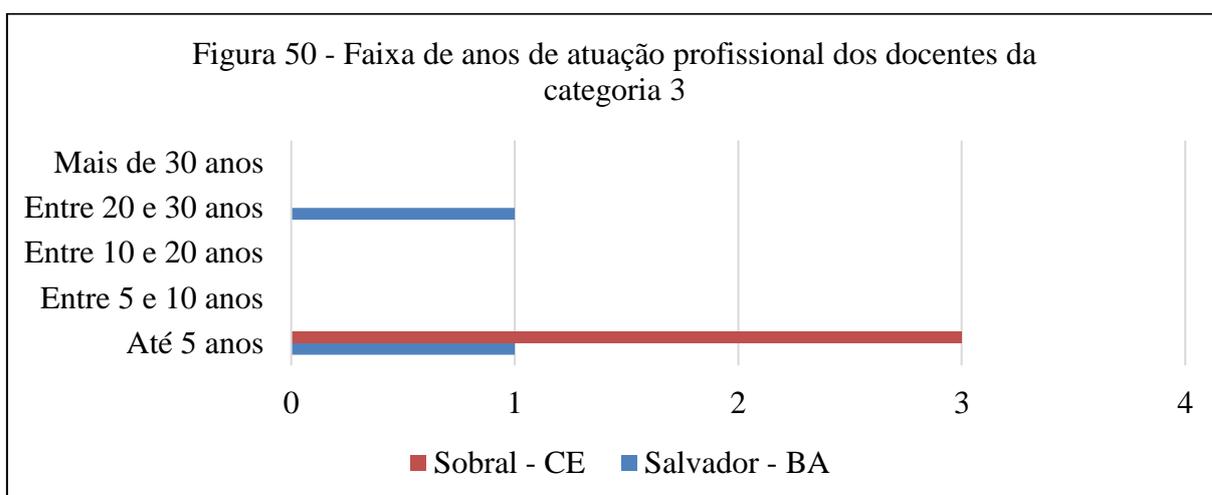
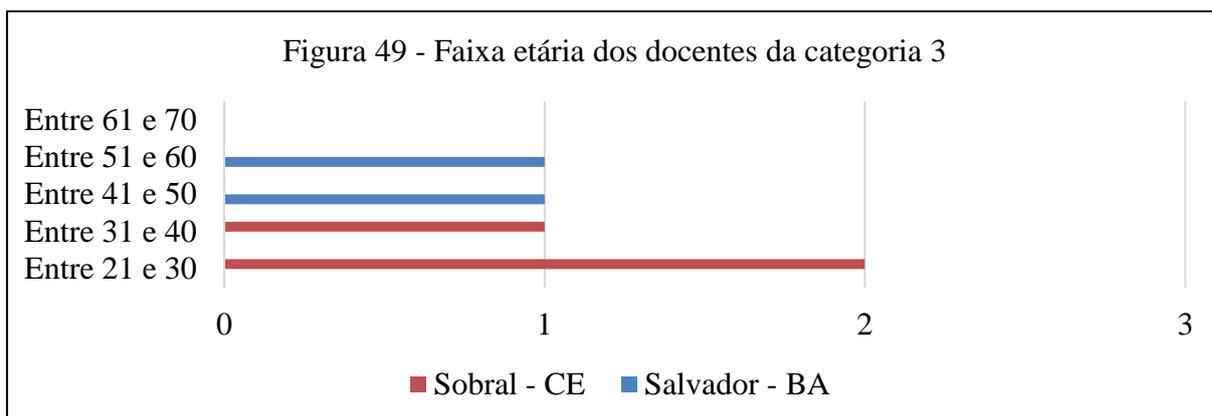
Sobre a terceira categoria de docentes (5 participantes), aqueles que não utilizam a Astronomia, são feitas as seguintes considerações a respeito do seu perfil formativo, conforme figuras 42 a 45:

1. São licenciados em Física, em sua maior parte graduados entre os anos 2000 e 2019.
2. Poucos deles possuíram disciplina de Astronomia durante a graduação, de forma que, dentre os que tiveram a disciplina, apenas um cursou.

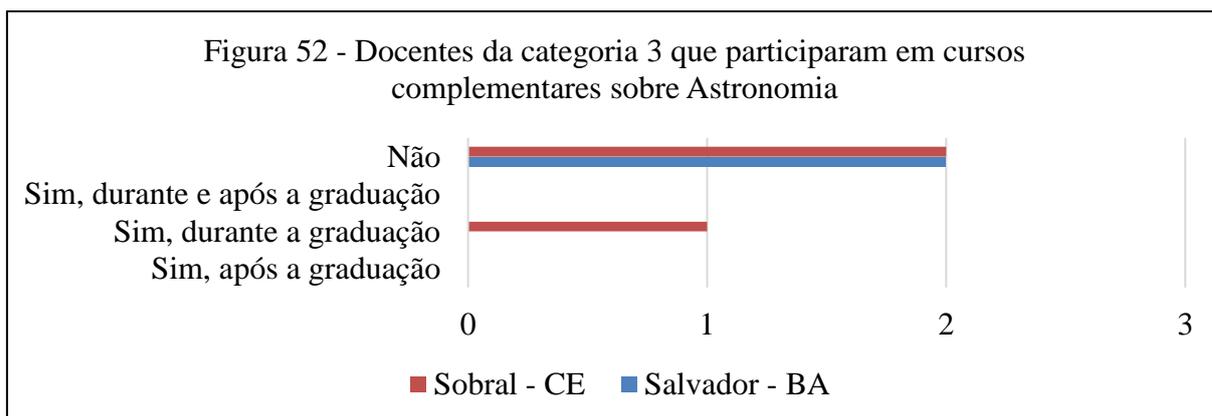




No que diz respeito aos aspectos que repercutem na experiência profissional destes participantes (Figuras 46 a 48), temos uma distribuição em que a maioria dos docentes possuem idade acima de 31 anos, mas que atuam no ensino há menos de cinco anos, em sua maior parte em escolas públicas.

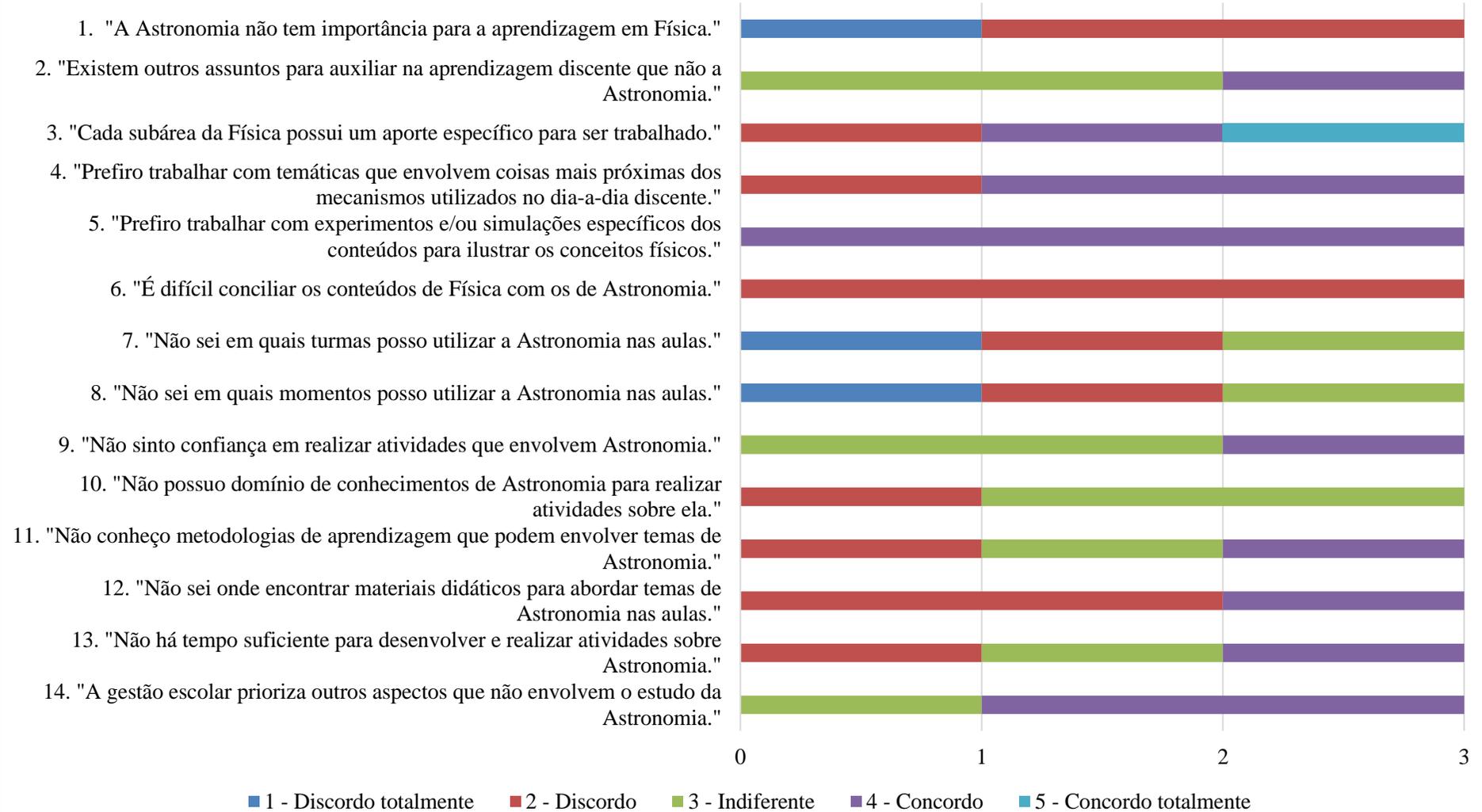


Além disso, observa-se que muitos destes docentes não fizeram nenhum tipo de curso complementar que tratasse sobre temas de Astronomia, conforme figura a seguir.



A seguir, temos os últimos resultados referentes aos docentes desta categoria da pesquisa, isto é, aqueles que não utilizam a Astronomia. Elencamos uma série de afirmativas que possuem relação com a prática de ensino de Física e com a Astronomia na sala de aula, de forma que os participantes pudessem indicar um nível de concordância com cada uma delas, nos possibilitando identificar as escolhas realizadas pelos docentes. Nas figuras 50 e 51 temos, respectivamente, os resultados para Sobral e Salvador.

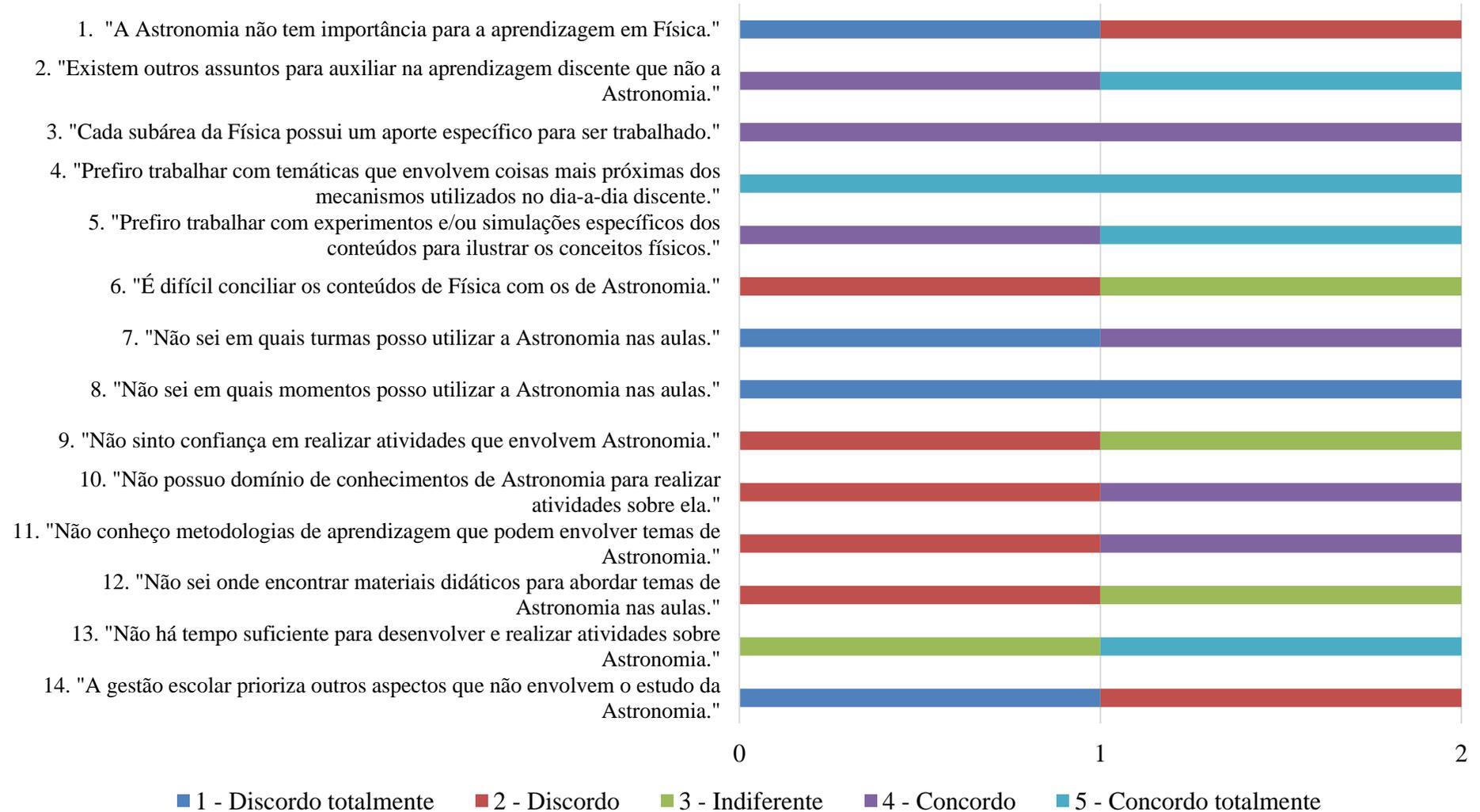
Figura 53 - Motivos para o não uso da Astronomia na disciplina de Física em Sobral - CE



Embora os docentes de Sobral considerem a Astronomia uma ciência importante para o ensino de Física, não têm certeza quanto à possibilidade de outros assuntos auxiliarem na aprendizagem dessa ciência. No entanto, se posicionaram em favor de que cada subárea da Física tem uma forma específica de ser abordada, de tal forma que preferem trabalhar com experimentos e/ou simulações específicos dos conteúdos para ilustrar os conceitos físicos em detrimento à Astronomia.

Esses docentes não acham que seja difícil conciliar os conhecimentos de Astronomia com os de Física, bem como onde e quando utilizar aquela ciência nas aulas de suas turmas. Com relação à autopercepção sobre confiança e domínio de conhecimentos para as lições que envolvem as duas ciências, os docentes não tem certeza em como se posicionar em relação a ambas. No entanto são favoráveis com relação a saber onde encontrar materiais que podem ser interessantes ou auxiliares para o uso nas aulas. Por fim, a maior parte dos docentes consideram que a gestão escolar não favorece para o desenvolvimento ou possibilidade de utilização da Astronomia nos momentos de ensino.

Figura 54 - Motivos para o não uso da Astronomia na disciplina de Física em Salvador - BA



Por fim, no caso de Salvador, temos as seguintes considerações:

- Apesar de considerarem a Astronomia importante no ensino de Física, os docentes acreditam que existem outros assuntos mais interessantes de serem abordados na disciplina e que cada subárea dela possui uma forma particular de ser trabalhada.
- Em decorrência do apontamento acima, os docentes se mostraram muito favoráveis a ensinar Física a partir de temáticas que envolvem coisas mais próximas dos mecanismos utilizados no dia-a-dia discente, por exemplo, utilizando experimentos e/ou simulações específicos dos conteúdos para ilustrar os conceitos físicos.
- Os docentes tendem a discordar que é difícil conciliar os conhecimentos de ambas as ciências em questão e que não sabem em que momento utilizar a Astronomia nas aulas, porém alguns não sabem em quais turmas é possível o uso desta ciência.
- Alguns docentes não se sentem confiantes para realizar atividades que envolvam as duas ciências, bem como o domínio dos conhecimentos, as metodologias para utilizar e onde encontrar materiais para as aulas.
- Por fim, os docentes avaliam que não há tempo suficiente para desenvolver boas atividades ou aulas que envolvam Física e Astronomia em conjunto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade humana é intrínseca ao desenvolvimento da sociedade e vice-versa. A atividade de ensino tem como objetivo principal proporcionar a aprendizagem dos sujeitos a respeito dos conhecimentos do mundo e sobre ele. Contudo, esses conhecimentos muitas vezes não são aleatórios ou alheios uns aos outros, isto é, são passíveis de serem relacionados e compreendidos de forma conjunta.

A Astronomia, por vezes, é apontada como sendo uma ciência que desperta o interesse dos estudantes, a partir dos mais diversos temas que instigam a curiosidade pelo desconhecido e pela imensidão do cosmos. Diversas outras justificativas são dadas, conforme a utilidade que cada sujeito atribui para esta ciência. Nesse sentido, pesquisadores e professores organizam momentos de ensino utilizando esta ciência, das mais variadas formas, com os mais variados temas e com diferentes enfoques e aprofundamentos, direcionando sua atividade de ensino, isto é, suas práticas, para, de um modo ou de outro, suscitar na aprendizagem estudantil.

Na maioria das vezes o ensino dos temas relativos à Astronomia fica a cargo dos docentes de Física, que já carregam o desafio de lecionar diversos conceitos, fenômenos, características, lógicas e interpretações, comparações e, se assim for possível, de histórias a respeito desta ciência. A Astronomia possui sua complexidade tanto quanto a Física, contudo ambas são passíveis de aproximações, de forma que seus conhecimentos podem ser conciliados, por exemplo, os eclipses são fenômenos que podem ser explicados a partir da óptica. As viagens de sondas interplanetárias são exemplos de como cinemática e dinâmica podem estar presentes sobre o lançamento das missões espaciais. Alguns temas mais complexos, como aqueles relacionados aos buracos negros, podem ser explicados a partir dos fundamentos de Física Moderna. A História da Astronomia, ou mesmo da Física, proporciona aos estudantes visões diferenciadas a respeito do conhecimento científico e do desenvolvimento humano.

Nesta seara de oportunidades e de vínculos que ambas as ciências estão inseridas, focalizamos nossa atenção às práticas dos profissionais, com relação ao contexto de suas aulas, de suas atividades. Nossa investigação nos levou a conhecer como os docentes relacionam os temas de Astronomia à disciplina de Física, especialmente identificando algumas características essenciais sobre as práticas dos docentes que trabalham conjuntamente as duas ciências em suas aulas.

O cerne de desta pesquisa versou, sobretudo, a respeito da Teoria da Atividade Humana

de Leontiev, especialmente sobre a atividade de ensino. Nenhuma atividade é vazia de sentido, portanto, as motivações e as necessidades dos indivíduos podem ser particulares a cada um ou determinadas segundo seu lugar no mundo. Uma vez que a prática docente é uma atividade – e toda atividade é intencional – suas ações estão direcionadas para o alcance do objetivo principal: a aprendizagem discente. Sendo assim, uma investigação sobre a atividade docente requer a obtenção de informações sobre a prática dos sujeitos, na qual é possível um desvelamento sobre as escolhas pessoais do sujeito sobre a atividade.

Sendo assim, investigamos os sujeitos (docentes) pertencentes a duas cidades distantes, mas localizadas na mesma região geopolítica do país. Em Sobral (Ceará), analisamos que os docentes dão o máximo de credibilidade aos conhecimentos de Astronomia e, desse modo, os inserem na sua prática de ensino de Física, a mesma intensidade de credibilidade não ocorre com os docentes de Salvador (Bahia), mas, ainda assim, não negam sua importância. Assim, em ambas as cidades, apesar do reconhecimento que atribuem àquela ciência para a Física, utilizam-na apenas de forma ilustrativa, de modo que não conduzem sua aula ou a estruturam integralmente para relacionar os conhecimentos, ocorrendo apenas uma instrumentalização da Astronomia. Apesar disso, não podemos negar que os docentes realmente sabem o que fazem com relação às articulações entre as duas ciências. O ensino de ambas é condizente tanto com relação à etapa do nível ensino (série) quanto a respeito da relação entre as subáreas e dos temas potenciais para os estudos. Percebemos isso ao analisar que, quando a segunda série do ensino médio possui grande recorrência no uso da Astronomia, a Óptica aparece como subárea em destaque e o tema “eclipse” se faz presente com mais frequência.

Apesar de resultados interessantes como este, devemos levar em consideração que a formação inicial dos docentes, que também foi evidenciada em nossa investigação, não lhes possibilitou ter conhecimentos iniciais para posterior uso em sala de aula. Observamos que muitos docentes, mesmo aqueles egressos em anos mais recentes, próximos a este trabalho, não possuíram disciplina de Astronomia em sua matriz curricular, carência que, na grande maioria dos casos, é suprida por meio de cursos complementares.

Apesar de tantas outras problemáticas no ensino de Física, também existentes quando se trata da Astronomia, o objetivo da investigação suscitada por este trabalho foi cumprido na medida em que conseguimos elencar o motivo do uso desta ciência no ensino de Física e em cada cidade escolhida, assim como os temas mais recorrentes utilizados pelos docentes. No caso de Sobral, o motivo que os leva a utilizar a Astronomia em suas aulas é despertar ou dar suporte ao interesse discente na disciplina. Já em Salvador, a Astronomia é utilizada para que

o docente possa realizar articulações dos conhecimentos desta ciência na disciplina de Física.

Desse modo, muitas das escolhas realizadas pelos docentes de ambas as cidades podem ser interpretadas a partir do motivo escolhido por eles. Inferimos que a prática desses profissionais, de certa forma, está indo de encontro com as recomendações apresentadas pelos documentos nacionais de educação. O lado positivo é que, de algum modo, esses conteúdos estão sendo utilizados no ambiente escolar. Contudo, como salientamos, o indicativo é que ocorre como forma de instrumentalização.

Neste trabalho, também evidenciamos os docentes que já utilizaram a Astronomia em algum momento de suas práticas. Alguns aspectos sobre esses profissionais são semelhantes aos da categoria que usa a Astronomia, como por exemplo, o perfil profissional, no que diz respeito à formação inicial, experiência docente, dentre outros. Já os aspectos relativos às práticas, são relativamente semelhantes, no tocando às séries em que o uso da Astronomia era mais recorrente, o período do ano letivo e o momento das aulas em que os temas eram abordados. Porém, o que difere essa categoria de docentes para a anterior, dentre tantas outras coisas, é o motivo de suas práticas. Em Sobral, os docentes que utilizavam a Astronomia eram motivados para integrar os conhecimentos de Astronomia com os de Física, enquanto em Salvador era despertar o interesse dos estudantes.

Já com relação ao não uso da Astronomia nas aulas, os docentes de Sobral, nesta categoria, se posicionaram em favor de que preferem realizar suas práticas utilizando experimentos e/ou simulações específicos dos conteúdos de Física para ilustrar os conceitos pertinentes. Em Salvador, os docentes preferem trabalhar com temáticas que envolvem tópicos mais próximas dos mecanismos utilizados no dia-a-dia discente, a partir do momento de que concordam que cada subárea da Física possui um aporte específico para os conhecimentos serem abordados e desenvolvidos.

Com vistas a este trabalho, alguns apontamentos e dificuldades valem a pena de serem expressos neste momento. A expectativa com relação ao alcance de docentes para responderem o questionário foi totalmente diferente da realidade, pois, esperávamos que certo número de profissionais participasse da pesquisa, mas conseguimos um número inferior. Nossa hipótese é que as pessoas simplesmente podem estar mais desinteressadas em responder questionários, sendo então um instrumento que consideramos de serventia apenas de forma adicional para uma pesquisa. Salientamos que a expectativa expressada anteriormente não demonstra um interesse real que tivemos em fazer deste um trabalho de cunho quantitativo. Outro ponto sobre o questionário é que acabamos por elaborarmos ele de tal forma que a quantidade de dados se

tornou extensa, apesar de termos utilizado as perguntas mais pertinentes para a pesquisa. Por essa razão, o manejo dos dados se tornou algo difícil, justamente pela quantidade de informações a serem filtradas e analisadas. Por fim, a respeito ao aporte teórico, a Teoria da Atividade (Leontiev, 1983) é um referencial rico, que atualmente já conta com outras vertentes, e que possui um certo nível de complexidade. Neste trabalho, tal teoria não foi explorada com alto nível de aprofundamento por acreditarmos que os fundamentos básicos seriam suficientes para relacionar ao nosso objetivo.

Com este trabalho apresentamos nossas contribuições no contexto do ensino de Física, de Astronomia e também com relação às discussões pertinentes na área da educação científica, em nível de território nacional. Algumas lacunas encontradas neste trabalho, que dizem respeito tanto aos aspectos metodológicos quanto ao das articulações teóricas, podem ser reavaliados em pesquisas futuras. A realização de entrevistas, individuais ou em grupos, por exemplo, é uma forma diferente e possivelmente mais eficaz para se obter informações para uma pesquisa que trata das práticas docentes. Observações em sala de aula, de algum modo, também podem contribuir para um acréscimo de informações pertinentes sobre o ambiente e os momentos de ensino, contribuindo para análises mais robustas. Consideramos que uma exploração mais abrangente e aprofundada da Teoria da Atividade, no contexto do ensino de Física, pode ser o caminho para o desvelamento das motivações docentes para suas práticas escolares. É possível também que, a partir dessa teoria e tomando outro foco, sejam fornecidos subsídios para uma exploração a respeito das motivações discentes, posteriormente realizando comparações ou aproximações entre as motivações do professorado e do corpo estudantil. Enfim, são diversas as possibilidades para serem adotadas em investigações semelhantes a esta e, certamente, muitas delas serão realizadas em anos próximos, cada uma conforme a necessidade vivenciada, com diferentes motivos, objetivos, ações, operacionalizações e instrumentos que contribuam para o desenvolvimento da educação científica no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M. de. **Meio século de educação em ciências: foco nas recomendações ao professor de Física**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2012.
- AMORIM, D. S. Construção de um modelo didático representativo para visualização de fases da lua e eclipses. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 23, p. 53–66, 2017. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/278>. Acesso em: 19 jul. 2023.
- ANDRADE, M. H. de. **Exoplanetas como tópico de Astronomia motivador e inovador para o ensino de Física no ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/70396>. Acesso em: 02 fev. 2022.
- ARTHURY, L. H. M.; PEDUZZI, L. O. Q. A teoria do big bang e a natureza da ciência. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 20, p. 59–90, dez. 2015. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/226>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- ASBAHR, F. da S. F. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], n. 29, p. 108–118, maio 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782005000200009>. Acesso em: 15 mai. 2024.
- AZEVEDO, S. da S. M. et al. Relógio de sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 35, p. 2403, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000200018>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 18 out. 2022.
- BELANÇON, M. P. O ensino de física contextualizado ao século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 39, p. e4001, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0144>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- BOZI, A. L. T.; PESSOA, M.; OBSERVATÓRIO NACIONAL (BRASIL). **O eclipse de 1919: a comprovação da teoria da relatividade geral, a física moderna e o Observatório Nacional**. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/observatorio/pt-br/assuntos/biblioteca/imagem/OEclipsede1919_ON.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

CAMILLO, J.; MATTOS, C. Educação em ciências e a teoria da atividade cultural-histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte (MG), v. 16, p. 211-230, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/6vJ637Rc4V3rYZmgZjLrWsh/?lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CANIATO, R. **Um Projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro/SP, 1973.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 43–55, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152655>. Acesso em: 10 mai. 2024.

CARVALHO, T. F. G.; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino da Astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Currículo & Docência**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 83–101, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/CD/article/view/249561>. Acesso em: 27 jul. 2022.

DAMASCENO, J. C. G. **O ensino de astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Matemática, Estatística e Física, FURG, Rio Grande, 2016. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8564>. Acesso em: 12 nov. 2021.

DAMASCENO JÚNIOR, J. A.; ROMEU, M. C. O Planetário como recurso metodológico para facilitar o ensino de Física por meio da ruptura entre o conhecimento científico e o conhecimento comum. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 1, p. 231-248, 2018. Acesso em: 12 nov. 2021.

DIAS, M. B. **O papel da astronomia no ensino de física baseado na atividade dialógica e motivacional**. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32652>. Acesso em: 12 nov. 2021.

DIAS, M. B.; PENIDO, M. C. M.; A motivação para os estudos de Física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 23, p. 1-12. set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/29327>. Acesso em: 17 jul. 2023.

DUTRA, C. M.; SILVA, F. S.; CATELLI, F. Geometria solar na escola: uma prática com cartas solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 43, p. 15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0520>. Acesso em: 20 fev. 2022.

ELIAS, M. A.; FONSECA, M. O. E onde está a astronomia? Análise do ensino de astronomia no ensino médio com base nos documentos nacionais. **Arquivos do Mudi**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 26-43, 16 abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/57650>. Acesso em: 12 nov. 2021.

FRANCO, P. L. J.; LONGAREZI, A. M. Elementos constituintes e constituidores da

formação continuada de professores: contribuições da Teoria da Atividade. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 25, n. 50, p. 557-582, dez. 2011. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-596X2011000200009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 17 abr. 2024.

FREITAS, L. V.; SANTUCCI, R. M.; MARQUES, I. A. Reinventando o método de Aristarco. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210062, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0062>. Acesso em: 16 fev. 2022.

FRINHANI, G. **O uso da astronomia como eixo temático motivador para introdução ao estudo de cinemática no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/8419>. Acesso em: 12 nov. 2021.

FRÓES, A. L. D. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/788HtL95HTqRDYmmgwntPCh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 dez. 2021.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini. A organização da escola e da sala de aula como determinante da motivação intrínseca e da meta aprender. In: **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009. 4. Ed.

HORVATH, J. E. Uma proposta para o ensino da astronomia e astrofísica estelares no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, p. 4501, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000400012>. Acesso em: 24 jun. 2021.

JAFELICE, L. C. Astronomia cultural nos ensinos fundamental e médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 19, p. 57–92, 2015. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/209>. Acesso em: 30 mai. 2024.

JUSTINIANO, A. Astro3D: um simulador do movimento de corpos celestes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/t98cQc9wkQZKWnX4H3LpmjL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 fev. 2022.

CARVALHO JÚNIOR, G. D. de. As concepções de ensino de Física e a construção da cidadania. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 53–65, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9294>. Acesso em: 10 mai. 2024.

JÚNIOR, S. D. da S.; COSTA, F. J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion. PMKT – **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**. São Paulo (SP), v. 15, n. 1-16, p. 61, out. 2014.

LAGO, L.; ANDRADE, R. de; LOCATELLI, R. Astronomia no ensino de ciências. In: LAGO, L.; ANDRADE, R. de; LOCATELLI, R.; PIETROCOLA, M. (coord.). **Astronomia no ensino de ciências da natureza**. 1. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2017. p. 9-28.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2016. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=305>. Acesso em: 24 fev. 2020.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. [S. l.], v. 14, n. 3, p. 41–59, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>. Acesso em: 23 out. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em Astronomia no Brasil: alguns recortes. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, v. 18, p. 13, 2009a. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0206-1.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 31, p. 4402-4412, 2009b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000400014>. Acesso em: 10 mai. 2024.

LEÃO, D. dos S. Astronomia no ensino médio: compreendendo detalhes do movimento aparente das estrelas com um miniplanetário. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 15, p. 27–63, 2013. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/6>. Acesso em: 20 fev. 2022.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Trad.: Librada Leyva Soler; Rosario Bilbao Crespo; Jorge C. Potrony García, tomado do original russo, 1975. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

LONGHINI, Marcos Daniel (org.). **Ensino de Astronomia na escola**: concepções, ideias e práticas. 1. ed. Campinas, SP: Átomo, 2014. 447 p.

MARTINS, B. de A. **Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014. Disponível em: <https://repositorih.ufms.br/handle/123456789/2245>. Acesso em: 02 fev. 2022.

_____; LANGHI, R. Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis (SC), v. 35, n. 1, p. 64-80, abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p64>. Acesso em: 02 fev. 2022.

_____; RECENA, M. C. P. Análise dos aspectos motivacionais de estudantes em uma disciplina eletiva de Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis (SC), v. 38, n. 1, p. 16-44, mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/70871>. Acesso em: 02 fev. 2022.

Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 18 out. 2022.

MORA, I. M.; LONGHINI, M. D. Uma investigação sobre o conhecimento de astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M. D. (org.). **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas, SP: Átomo, 2010. p. 87-116.

MORAIS, C. M. Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Bragança. Bragança, 2005. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~cmmm/conteudos/estdescr.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.

MOREIRA, I. de C. O eclipse solar de 1919, Einstein e a mídia brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 3, p. 32-38, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000300010>. Acesso em: 19 jul. 2024.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.] v. 43, p. e20200451, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Acesso em: 10 mai. 2024.

PEIXOTO, D. E.; KLEINKE, M. U. Expectativas de estudantes sobre a astronomia no ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 22, p. 21–34, dez. 2016. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/245>. Acesso em: 16 fev. 2020.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada? In: POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 14-28.

RENNER, G. L. P. Construção de uma maquete tridimensional fosforescente da constelação de Órion: uma proposta didática para o ensino de astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 25, p. 39–49, 2018. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/320>. Acesso em: 16 fev. 2022.

RESENDE, K. A. **A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas**. Dissertação (mestrado em ensino) – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: [https://mpastro.uefs.br/storage/dissertations/5%C2%AAturma-\(edital-2017\)/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Guilherme%20Silva%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf](https://mpastro.uefs.br/storage/dissertations/5%C2%AAturma-(edital-2017)/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Guilherme%20Silva%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf). Acesso em: 28 mai. 2024.

RIZZUTI, B. F.; SILVA, J. S. da. O antigo adapta-se ao moderno: verificação do valor da Unidade Astronômica a partir do trânsito de Vênus reproduzido com o software Stellarium. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, p. e3302, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0007>. Acesso em: 19 fev. 2022.

RODRIGUES, J. M. **Entre telescópios e potes de barro**: O eclipse solar e as expedições científicas em 1919/Sobral-CE. 2012. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em História, Fortaleza (CE), 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/6147>. Acesso em: 19 jul. 2024.

ROSA, C. W.; Rosa, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], v. 58, n. 2, p. 1–24, 2012. DOI: 10.35362/rie5821446. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/1446>. Acesso em: 10 mai. 2024.

SILVA, H. R. A.; MORAES, A. G.. O estudo da espectroscopia no ensino médio através de uma abordagem histórico-filosófica: possibilidade de interseção entre as disciplinas de Química e Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 378–406, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n2p378>. Acesso em: 29 jul. 2020

SILVA, G. da R. **O uso do planetário como recurso educacional no ensino de ciências**. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Feira de Santana, 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002900078>. Acesso em: 21 fev. 2022.

TROGELLO, A. G.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. de C. R. da. A sombra de um gnômon ao longo de um ano: observações rotineiras e o ensino do movimento aparente do sol e das quatro estações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 16, p. 7–26, 2014. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/179>. Acesso em: 20 fev. 2022.