



## UM ESTUDO SOBRE OS CONTEÚDOS PRESENTES NAS DISCIPLINAS DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO SUPERIOR DE FÍSICOS EM UNIVERSIDADES FEDERAIS E ESTADUAIS DO BRASIL

Gustavo Iachel<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2251-7716>

Luciano Conti<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-9871-8069>

Marcus Vinícius Martinez Piratelo<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2036-0575>

### RESUMO:

A investigação desenvolvida objetivou: analisar os conteúdos abordados pelas disciplinas de astronomia em universidades públicas do país, ora separado por esfera federal ou estadual, ora comparativamente, no intuito de se compreender quais os temas mais abordados dentro destas disciplinas; apresentar argumentos sobre como a forma em que são apresentados os conteúdos de uma ementa podem prejudicar o trabalho docente, se estes não forem claros e/ou objetivos; traçar estratégias para a escrita de ementas que contribuam com o trabalho de planejamento docente; estruturar uma possível lista de conteúdos para uma disciplina de Introdução à Astronomia. De caráter qualitativo, a pesquisa considerou a Análise de Conteúdo como técnica inspiradora para as análises realizadas. Com base nos resultados obtidos, pudemos identificar os conteúdos mais comuns dentro das disciplinas de astronomia, constatar a presença de tópicos que apresentam falta de clareza e/ou objetividade e inferir algumas recomendações para a escrita de uma lista de conteúdos de uma disciplina de Introdução à Astronomia.

### Palavras-chave:

Ensino de astronomia;  
Conteúdos da  
Astronomia; Currículo;  
Análise de Conteúdo.

### *UN ESTUDIO SOBRE LOS CONTENIDOS PRESENTES EN LAS DISCIPLINAS DE ASTRONOMÍA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA FÍSICOS EN UNIVERSIDADES FEDERALES Y ESTATALES DE BRASIL*

### RESUMEN:

La investigación realizada tuvo como objetivos: analizar los contenidos abordados por las disciplinas de astronomía en las universidades públicas del país, a veces separadas por ámbito federal o estatal, a veces comparativamente, con el fin de comprender cuáles son los temas más abordados dentro de estas disciplinas; presentar argumentos sobre cómo la forma en que se presentan los contenidos de un programa puede perjudicar la labor docente, si estos no son claros y/u objetivos; delinear estrategias para la redacción de programas que contribuyan al trabajo de planificación docente; estructurar una posible lista de contenidos para una disciplina de Introducción a la Astronomía. De carácter cualitativo, la investigación consideró el Análisis de Contenido como una técnica inspiradora para los análisis realizados. Con base en los resultados obtenidos, pudimos identificar los contenidos más comunes dentro de las disciplinas astronómicas, verificar la presencia de temas que carecen de claridad y/u objetividad e inferir algunas recomendaciones para redactar una lista de contenidos para una disciplina de Introducción a la Astronomía.

### Palabras clave:

Enseñanza de la  
astronomía; Contenidos  
de la astronomía;  
Currículo; Análisis de  
Contenido.

1 Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Física, Londrina, PR, Brasil.

2 Rede Estadual de Educação, Araçongas, PR, Brasil.

## **A STUDY ON THE CONTENTS PRESENT IN ASTRONOMY DISCIPLINES IN THE HIGHER EDUCATION OF PHYSICISTS AT FEDERAL AND STATE UNIVERSITIES IN BRAZIL**

### **ABSTRACT:**

The research developed aimed to: analyze the contents covered by the astronomy disciplines in public universities in the country, sometimes separated by federal or state sphere, sometimes comparatively, in order to understand which are the most discussed topics within these disciplines; to present arguments about how the way in which the contents of a syllabus are presented can harm the teaching work, if these are not clear and/or objective; to outline strategies for the writing of syllabuses that contribute to the teaching planning work; to structure a possible list of contents for an Introduction to Astronomy course. Qualitative in nature, the research considered Content Analysis as an inspiring technique for the analysis carried out. Based on the results obtained, we were able to identify the most common contents within astronomy disciplines, verify the presence of topics that lack clarity and/or objectivity and infer some recommendations for writing a list of contents for an introductory course of Astronomy.

### **Keywords:**

Astronomy Education;  
Astronomy contents;  
Curriculum; Content  
Analysis.

---

## **INTRODUÇÃO**

Desde o início da consolidação da área de Educação em Astronomia no país, a partir de trabalhos pioneiros, como o de Caniato (1973), passando por estudos relevantes para a área de formação inicial de professores como, por exemplo, os trabalhos publicados por Langhi e Nardi (2012), parte considerável dos pesquisadores deste campo de estudo tem se empenhado em analisar como a formação superior, em especial de professores, pode contribuir para que os formandos adquiram saberes docentes para o ensino de Astronomia na Educação Básica.

Neste sentido, algumas pesquisas buscaram compreender como a formação, seja inicial ou continuada, acontece nos cursos superiores pelo país. Bretones (1999), por exemplo, ao desenvolver o Projeto Disciplinas Introdutórias de Astronomia, investigou em quais universidades ocorriam disciplinas relacionadas à Astronomia e constatou que a maior parte delas estava presente nas graduações em Física, mas também eram recorrentes em Geografia e, em menor número, em cursos como Ciências, Meteorologia, Engenharia Cartográfica, Engenharia de Agrimensura, Geofísica e no próprio curso de Astronomia. Entre todas as disciplinas que localizou, 22 estavam presentes nos cursos de Física, não somente em universidades federais e estaduais, como também em universidades municipais e mesmo particulares, entre obrigatórias e optativas. Esse número cresceu, como se esperava, conforme indicado por este estudo.

Compreendendo-se o importante papel que essas disciplinas têm na formação inicial de futuros professores, além da variabilidade de saberes que os docentes responsáveis por elas devem possuir para desenvolver uma boa prática de ensino, algo ainda mais fundamental nos motivou para a realização desta pesquisa: a própria estrutura das disciplinas e como a forma como os seus conteúdos são apresentados contribuem, ou não, para o trabalho docente. Nesse sentido, entendemos que é inegável que uma disciplina bem estruturada contribua para o desenvolvimento de um trabalho docente de maior qualidade.

Quando pensamos em uma lista de conteúdos, imaginamos uma síntese dos principais tópicos a serem abordados dentro de uma disciplina. Enquanto uma das principais partes que organizam uma disciplina, ela é responsável por indicar aos docentes o que ensinar aos seus estudantes, isto é, qual conjunto mínimo de temas seus planos de ensino deverão atender.

Portanto, uma lista bem elaborada, com detalhes suficientes para sua real compreensão, é vital para o desenvolvimento de planos de curso mais coerentes com aquilo que se espera das disciplinas. Por essa razão, os órgãos colegiados das Instituições de Ensino Superior (IES), responsáveis pelos cursos superiores que oferecem, devem atuar com rigor na aprovação de documentos que sejam claros e que possam realmente contribuir com o trabalho docente. Esta pesquisa mostra que alguns problemas na escritura dessas listas ainda persistem.

A própria estruturação, ou mesmo reestruturação, dos cursos superiores podem demandar da qualidade das disciplinas já existentes. Sobre isso, Camargo *et al.* (2012) afirmam que:

[...] independentemente de pensarmos em formar bacharéis ou licenciados, uma vez que no caso dos físicos ambos podem acabar na docência, seja na educação básica, ou superior, como parece ser a história profissional da maioria dos cientistas do país, [...] a finalização do projeto e a definição de sua estrutura curricular, em si, não garantem mudanças maiores se o processo não continuar sendo acompanhado, visando contemplar os objetivos e metas recomendados. [...] Além disso, os eixos integradores e disciplinas que o constituem precisam ser respeitados, sob pena de toda estrutura vir a ruir. (CAMARGO, 2012, p. 229)

Portanto, uma estrutura curricular necessita ser pensada, conforme indica Camargo (2007), a partir das ementas, dos conteúdos e objetivos das disciplinas, dos docentes e dos alunos que lhe atribuirão vida e consistência. Esta pesquisa foi desenvolvida considerando um destes elementos, os conteúdos das disciplinas. Compreendemos que a lista de conteúdos deve ser clara e objetiva, de maneira a apresentar elementos que auxiliem o professor em seu trabalho de composição das aulas, facilitando seu estudo e busca por referências, e o conduzindo a refletir sobre a aprendizagem de seus estudantes.

Todavia, não é difícil imaginarmos duas situações distintas ao lermos uma lista de conteúdos presente em uma disciplina: na primeira delas, a encontramos bastante completa, rica em detalhes e que realmente contribui para a organização do plano de curso e também dos planos de aulas; em um segundo caso, a encontramos incipiente, não apresentando detalhes sobre os conteúdos a serem abordados no decorrer da disciplina e trazendo elementos pouco claros ou objetivos, fato constatado por esta pesquisa.

Por isso, a pesquisa desenvolvida busca apresentar argumentos que visam a contribuir para a releitura e reescrita destas listas de conteúdos, mostrando como o uso de tópicos dúbios, generalistas ou mesmo subjetivos podem prejudicar o trabalho docente, não conferindo a clareza que se espera para a disciplina. É importante ressaltar que este estudo não procura julgar tais disciplinas como “boas” ou “ruins”, mas sim tentar traçar estratégias para a escrita deste importante elemento de forma a torná-lo mais claro e objetivo.

*A priori*, a pesquisa originou-se de nossa própria necessidade de oferecer uma disciplina melhor estruturada para a disciplina de Introdução de Astronomia no curso de Licenciatura em Física na instituição em que atuamos. Imaginávamos que, ao analisar as várias disciplinas oferecidas no país, poderíamos conhecer e organizar tópicos considerados fundamentais para uma lista básica de conteúdos, comuns à maioria delas e relevantes à formação inicial do físico. Esse exercício investigativo procurou também trazer elementos para que os colegiados responsáveis pelas várias disciplinas analisadas possam repensá-las, no intuito de aclarar ainda mais os conteúdos a serem abordados nessas disciplinas.

A partir das intenções de pesquisa destacadas, vimo-nos diante da seguinte questão: Como os resultados provenientes das análises das listas de conteúdos presentes em disciplinas introdutórias em Astronomia de cursos de graduação em Física presentes em universidades federais e estaduais no país podem nos ajudar a traçar estratégias para uma escrita mais clara e objetiva destas disciplinas?

Para que se fosse possível responder esta questão de pesquisa, delineamos os seguintes objetivos:

- Investigar os conteúdos presentes nas disciplinas introdutórias de Astronomia em universidades federais e estaduais;
- Analisar qualitativamente os termos e expressões encontrados nestas listas de conteúdos, por esfera federal ou estadual;

- Comparar como as esferas federal e estadual consideram os mesmos conteúdos e, com isso, inferir quais destes temas são os mais recorrentes em cada uma delas;
- Apresentar argumentos sobre como o uso de termos ou expressões pouco claros ou objetivos podem prejudicar a compreensão do professor sobre os conteúdos a serem lecionados, afetando assim o seu trabalho;
- Traçar estratégias para a elaboração da lista de conteúdos;
- Estruturar uma lista de conteúdos, que seja clara e objetiva, para uma disciplina em Introdução à Astronomia, que possa contribuir para o trabalho docente, no tocante à elaboração de planos de curso e de aulas, e que traga temas chaves para a formação em Física, em qualquer habilitação;

A seguir, apresentamos a fundamentação teórica que nos auxiliou na investigação pertinente à busca dos objetivos propostos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção apresentamos o referencial teórico utilizado, que diz respeito à formação de professores e aos estudos sobre currículo, para fundamentar a análise das disciplinas dos cursos de Física de instituições federais e estaduais que possuem disciplinas relacionadas à Astronomia. Esse estudo, enquanto etapa de pesquisa, nos auxiliou na proposição de uma lista de conteúdos para a disciplina de Introdução à Astronomia a ser implementada futuramente em nossa instituição, uma universidade do Norte do Paraná.

O referencial aqui apresentado diz respeito à formação de professores, no qual encontramos elementos que remetem ao conhecimento do currículo, por parte do professor, como um dos saberes fundamentais para o exercício da prática docente (TARDIF, 2002; GAUTHIER, 2006). A partir da leitura desses referenciais, parece-nos inegável que compreender os objetivos e os temas que compõem uma determinada disciplina é um dos aspectos fundamentais da formação docente. De fato, Tardif expõe:

Al longo de suas carreiras, os professores devem também apropriar-se de saberes que podemos chamar de curriculares. Estes saberes correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar (TARDIF, 2002, p. 38).

Sendo assim, para o exercício da prática docente, faz-se necessário a mobilização de um conjunto de saberes, e para Gauthier (2006) de maneira semelhante à Tardif (2002), um destes saberes mobilizados pelos professores é denominado saber curricular. Para Gauthier:

De fato, é muito mais pertinente conceber o ensino como a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder a exigências específicas de sua situação concreta de ensino (GAUTHIER, 2006, p. 29).

Para o autor, esse reservatório é constituído tal qual mostra o quadro a seguir.

**Quadro 1. O reservatório de saberes**

SABERES	SABERES	SABERES	SABERES	SABERES	SABERES
disciplinares (A matéria)	curriculares (O programa)	das ciências da educação	da tradição pedagógica  (O uso)	experienciais  (A jurisprudência particular)	da ação pedagógica  (O repertório de conhecimentos do ensino ou a jurisprudência pública validada)

Fonte: (GAUTHIER, 2006, p. 29).

No entanto, há de se considerar que, na maioria dos casos, as decisões acerca de quais saberes sociais serão difundidos em sala de aula não compete ao docente. Segundo Tardif, o professor

[...] não controla diretamente, e nem mesmo indiretamente, o processo de definição e de seleção dos saberes sociais que são transformados em saberes escolares (disciplinares e curriculares) através das categorias, programas, matérias e disciplinas que a instituição escolar gera e impõe como modelo da cultura erudita (2002, p. 40).

De fato, o currículo torna-se, portanto, uma “arena” (SILVA, 2004) de disputas na qual ocorre uma competição por quais conteúdos serão escolhidos, sem que o professor participe ativamente de sua elaboração. Dessa maneira, diversos questionamentos pairam sobre os estudos de currículos nas pesquisas educacionais. Para discutir a questão da “seletividade do currículo” (MOREIRA; SILVA, 2013; SILVA, 2000, 1995), Corrêa *et al.* (2019) expõem alguns desses questionamentos e fazem algumas reflexões.

Quem define quais são os conhecimentos válidos para serem ensinados e aprendidos?<sup>1</sup> Quais são os objetivos que se têm quando se seleciona tais conhecimentos? A intenção é formar estudantes para os dias de hoje ou para o futuro? Tais conhecimentos têm validade atemporal e universal? [...] O que compõe um currículo? Seria refletir a respeito dos silêncios que estão presentes, nas exclusões, nas omissões, no que não compôs o escopo de conhecimentos válidos; e os porquês destas ausências. Quando se tem um arranjo curricular, seja ele qual for, com maiores ou menores detalhes e esclarecimentos, essas questões apresentadas podem ser respondidas, isto é, a estruturação de um currículo ocorre de acordo com determinados interesses (CORRÊA *et al.*, 2019, p.277).

No entanto, parece-nos pertinente que no presente estudo seja acrescentado o seguinte questionamento: Qual o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem diante de um texto curricular que lhe é apresentado? Sobre isso, Gauthier afirma:

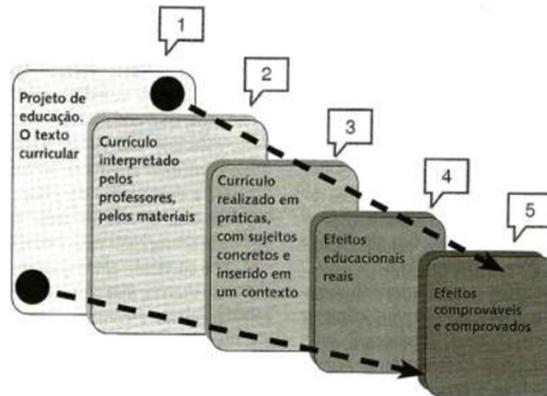
Uma disciplina nunca é ensinada tal qual, ela sofre inúmeras transformações para se tornar um programa de ensino. O professor deve, evidentemente, “conhecer o programa” que constitui um outro saber de seu reservatório de conhecimentos. É, de fato, o programa que lhe serve de guia para planejar, para avaliar (GAUTHIER, 2006, pp. 30-31).

Portanto, o currículo necessita ser compreendido pelo professor e passar por processos de transformação no que compete à mobilização de saberes pertinentes ao ato de ensinar. Isso ocorre porque, na maioria dos casos, as decisões acerca de quais saberes sociais serão difundidos em sala de aula não compete ao docente. Para Apple *et al.* “O currículo oficial sempre é reconstruído no nível da recepção, à medida que professores e alunos entram no interminável processo cotidiano de compreensão, resistência e ensino e aprendizado” (2008, p.31).

Sobre essa relação entre os professores e o currículo, Sacristán (2013) diz que os textos curriculares são interpretados pelos professores, que atribuem sentidos particulares ao que está expresso nos documentos.

A efetivação dos currículos pode ser interpretada de uma forma processual (Figura 2), como essa que sintetizamos a seguir, com fases consecutivas, em que se estabelecem dois extremos do processo: i) o “texto curricular” ou o “currículo oficial”, que apresenta o projeto educativo; e, ii) os efeitos comprovados nos reflexos do “rendimento escolar” (adaptado de SACRISTÁN, 2013, p. 26).

O esquema elaborado pelo autor e apresentado a seguir deixa claro que o professor é parte importante desse processo, conforme podemos observar no passo 2 da figura a seguir.



**Figura 1. Concepção do currículo como processo e práxis**

Fonte: Sacristán (2013, p. 26).

Dessa forma, do texto curricular até os efeitos comprováveis e comprovados, ao final do processo de ensino e aprendizagem, é fundamental o papel do professor na interpretação do currículo. E para isso, o texto curricular precisa ser escrito de maneira a contribuir com o trabalho docente. Para Gatti (2009), quando o texto das ementas está adequado aos “conteúdos e objetivos a serem trabalhados em sala de aula, ele torna-se relevante, pelo menos por três razões”:

- 1) Revelar que o próprio professor conhece e sabe dizer de forma sintética o conjunto de temas a serem abordados para a formação dos futuros educadores; 2) Comunicar aos alunos os compromissos da disciplina, auxiliando no acompanhamento do currículo. O acesso dos alunos aos programas de ensino tem viabilizado movimentos discentes mais fundamentados e críticos em relação ao trabalho dos professores; 3) Ainda que menos diretamente relevante para o bom andamento do currículo, a redação adequada de ementas auxilia pesquisadores a se aproximarem de forma mais rigorosa do trabalho proposto em diferentes projetos pedagógicos (GATTI, 2009, p. 33).

No que diz respeito às disciplinas de Astronomia em instituições federais e estaduais em todo o país, encontramos estudos que buscaram investigar a presença da astronomia na formação de professores. No entanto, não foram encontradas investigações cuja ênfase fosse qualitativa.

Roberto Junior e colaboradores (2012), por exemplo, buscaram averiguar a regularidade com que essas disciplinas são ofertadas e o seu perfil. Em um de seus principais resultados, apenas 12% dos cursos de Licenciatura em Física das universidades federais apresentavam em sua grade curricular pelo menos uma disciplina regular de Astronomia. Os autores evidenciam que, apesar do crescente aumento do interesse em pesquisa, dado o gradativo aumento de trabalhos publicados na área, as universidades federais não acompanhavam essa tendência.

Dando continuidade à sua pesquisa, Roberto Júnior e colaboradores (2014) investigaram quais cursos de licenciatura em Física no país apresentavam curso de Astronomia. Descobriram em sua investigação que apenas cerca de 15% dos cursos que participaram do ENADE 2011 possuíam disciplina eletiva em Astronomia, resultando que, provavelmente, cerca de 85% dos professores formados em 2011 não cursaram disciplinas introdutórias em Astronomia.

Por sua vez, Oliveira, Fusinato e Batista (2018), ao investigar a presença de disciplinas de Astronomia em cursos de formação de professores de biologia (que lecionam conteúdos da astronomia no ensino fundamental, na disciplina de Ciências) constataram “discrepância entre o que propõe as diretrizes de Ciências para o Ensino Fundamental no estado do Paraná e o que tem sido ofertado pelas instituições de ensino para o preparo dos professores que se dedicarão à educação básica”. Os autores utilizaram a Análise de Conteúdo em seu estudo qualitativo. Por fim, alegam que “em longo prazo, deve-se (re)pensar os objetivos da formação inicial de professores, a fim de estabelecer uma consonância entre o currículo dos cursos de formação inicial e os documentos oficiais que regem a educação básica.”.

Os resultados destas pesquisas contribuíram consideravelmente para a formação de panoramas gerais acerca da presença da Astronomia nos currículos em âmbito nacional, em todos os níveis de ensino. No entanto, frisamos a necessidade de análise, não só da presença ou ausência de Astronomia nas disciplinas, mas também de como a Astronomia se faz presente, o que faz emergir a necessidade de uma análise de aspecto qualitativo. De fato, para que o professor seja capaz de transformar o texto curricular de maneira a interpretá-lo com o intuito de buscar pela aprendizagem de seus estudantes, faz-se necessário que a escrita das disciplinas contemple dois requisitos que extraímos dos estudos de Gatti (2009): clareza e objetividade. Destacamos estes aspectos dos textos da autora, que investigou o conteúdo presente em disciplinas de cursos de pedagogia em todo o país.

Iniciamos os fundamentos de nossa proposta de análise das listas de conteúdos de Astronomia das instituições federais e estaduais brasileiras do Ensino Superior pelo quesito “clareza”. Se considerarmos que, de acordo com Sacristán (2013), o currículo precisa ser interpretado pelo professor, a clareza quanto à apresentação dos conteúdos pertencentes na disciplina constitui-se como elementos fundamentais de sua composição. Sendo assim, grifamos o que Gatti destaca em seu estudo acerca da clareza nas ementas:

No caso específico desta pesquisa, a leitura das ementas permitiu constatar fragilidades não apenas em termos de redação propriamente dita, mas também no que se refere ao não favorecimento de uma compreensão mais clara dos temas propostos e de se avaliar ou verificar os objetivos subjacentes ou explícitos no tempo de duração da disciplina (GATTI, 2009, p. 33, grifo nosso).

Para a autora, o aspecto relacionado à clareza deve abranger não somente os conteúdos apresentados, mas também outros elementos, tais como os objetivos da disciplina e também os relativos à sua duração e sua carga horária. Todos estes elementos apresentados de forma clara podem facilitar o trabalho do professor no processo de interpretação e transformação do currículo para desempenhar sua atividade de ensino. Ressaltamos aqui que a intenção da pesquisa que desenvolvemos foi analisar os conteúdos em si, não diminuindo a importância dos demais elementos, mas sim dando ênfase a um destes aspectos.

O outro aspecto fundamental de nossa proposta de análise qualitativa diz respeito ao quesito “objetividade”. Com relação a este aspecto, observamos que, ao analisar uma ementa específica de um curso de pedagogia, Gatti (2009) destaca que o texto curricular pode, em muitos casos, confundir os professores que irão ministrar o conteúdo proposto. Apresentamos na figura a seguir parte de uma ementa analisada pela autora, destacando um trecho de interesse, e na sequência reflexões sobre a objetividade propostas por ela.

décadas, em especial com o fim de Estudos Sociais. O curso procura discutir esta renovação no ensino de História e Geografia numa perspectiva teórica que articula a leitura da palavra à leitura do mundo.

**Figura 2. Parte da ementa analisada por Gatti (2009, p.36, grifos nossos)**

Para analisar essa ementa, a autora constituiu uma série de questionamentos, e um deles diz respeito à falta de objetividade com relação ao texto curricular apresentada principalmente no trecho final da ementa, no trecho que expõe o que o curso procura discutir, mais especificamente a parte da “perspectiva teórica que articula a leitura da palavra à leitura do mundo”. Segundo Gatti, “a condição ‘leitura da palavra à leitura do mundo’ pode soar estranha se não for expressa com maior objetividade, revelando o que pensa o autor(a) sobre a pretendida relação (GATTI, 2009, p. 36, grifo nosso).

O que se pode perceber diante da análise de Gatti, é que falhas e faltas presentes ao comunicar objetivamente o que se pretende com o texto curricular podem ocasionar dificuldades ao professor, tanto no que diz respeito à exposição do conteúdo, quanto aos processos de avaliação. Em nossas análises das listas de conteúdos, procedemos de forma semelhante à realizada pela autora. Seleccionamos temas e trechos e classificamos segundo categorias que serão apresentadas adiante no artigo, levando em consideração os aspectos principais destacados anteriormente. Clareza e objetividade foram, portanto, elementos considerados por

nós como essenciais para o processo de transformação e interpretação do texto curricular para sua utilização em situações reais de ensino por parte do professor.

Sendo assim, de maneira a sintetizar o que foi exposto anteriormente, com base nos estudos de Gatti (2009), encontramos elementos que nos auxiliaram a analisar qualitativamente tais listas de conteúdos de disciplinas de Astronomia no Brasil. Dessa forma, apresentamos no decorrer do artigo, uma proposta para análise qualitativa, com base nos aspectos relativos à clareza e objetividade previamente citados.

Nas próximas seções do presente estudo, desde a metodologia de pesquisa utilizada até os resultados de nossas análises, detalhamos com maior profundidade os procedimentos realizados que nos permitiram alcançar os objetivos propostos, comentados na introdução do artigo. Os percursos metodológicos, detalhados na sequência, proporcionam compreender a natureza da pesquisa proposta e explicam a forma como os dados foram constituídos e analisados.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Dividimos esta seção em três partes. A primeira diz respeito à natureza qualitativa da pesquisa realizada a partir de dados documentais. A segunda parte diz respeito à forma como os dados foram constituídos a partir de consultas sistemáticas na internet. A terceira parte, por sua vez, apresenta como o dispositivo analítico para este estudo foi desenvolvido, inspirado na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

## **NATUREZA DA PESQUISA REALIZADA**

A investigação empírica realizada possui características de uma pesquisa documental, que transpassa os atributos de uma pesquisa curricular. Segundo Lüdke e André (1986), a análise documental pode ser considerada como uma valiosa técnica de abordagem de dados qualitativos, inclusive podendo desvelar novos aspectos para o problema estudado. A partir dos documentos examinados, o analista pode até mesmo inferir aspectos qualitativos sobre os ambientes, as interações pessoais, a dinâmica de sistemas, etc.

Para Chizzotti (1991) a pesquisa documental visa a responder a algumas necessidades objetivas da investigação, incluindo contribuir para as seguintes reflexões: (i) para que servem as informações documentadas? (ii) quais documentos são necessários para realizar o estudo do problema?; (iii) onde encontrar os documentos a serem estudados?; (iv) como utilizá-los para os objetivos de pesquisa? As indagações propostas por Chizzotti (1991) contribuíram para que pudéssemos pensar no desenvolvimento desta pesquisa e definir métodos para a busca sistemática dos documentos requeridos pela pesquisa: as disciplinas introdutórias em Astronomia.

Nesse movimento de utilizar documentos como dados em investigações, Flick (2009) lembra dos principais prós e contras metodológicos. A princípio, ao descrever alguns de seus problemas, o autor ressalta que é necessário não somente considerar o conteúdo de um documento, mas se deve fazer um esforço para considerar o contexto, a utilização e a função dos documentos, e este fator pode apresentar-se como um limitante aos estudos deste tipo. Por outro lado, a pesquisa via documentos apresenta-se como um método não-intrusivo, que busca descrever um campo para além das perspectivas de seus membros. Partindo dos pressupostos explorados por Lüdke e André (1986), Chizzotti (1991) e Flick (2009), foram estipuladas as formas de constituição de dados para a pesquisa.

## **CONSTITUIÇÃO DOS DADOS**

Os dados constituídos para a realização deste estudo dizem respeito ao conteúdo das disciplinas relacionadas à Astronomia presentes em cursos de Física em universidades públicas federais ou estaduais.

Antes da realização de uma busca sistemática por estes dados, foi fundamental listar as universidades públicas no país que ofereciam graduação em Física na época do estudo. Para isso, utilizamos o *site* e-MEC<sup>2</sup>

do Ministério da Educação e Cultura, que disponibiliza uma plataforma de consulta às instituições credenciadas de ensino em todo o país.

O *Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior* (Cadastro e-MEC) permite várias modalidades de consulta como, por exemplo, por estado da federação, pela sigla de cada instituição ou pelo curso de graduação procurado. Há também a possibilidade de realizar consultas avançadas, mediante a definição de filtros para refinar a consulta. O sistema também é capaz de informar sobre as IES extintas, caso o usuário queira saber sobre as instituições que foram descredenciadas pelo MEC. A consulta ao e-MEC nos possibilitou gerar duas listas, uma de instituições públicas federais e outra de estaduais, ambas com habilitações em Física (licenciatura e/ou bacharelado). As listas das IES consideradas nesta pesquisa podem ser solicitadas aos autores.

Na sequência, iniciamos uma etapa de consulta mais sistemática, pois foi necessário acessar o *site* de cada instituição, para checarmos se a IES oferecia, naquele momento, disciplinas relacionadas à Astronomia dentro de seus cursos de Física. Apesar de alguns problemas iniciais, como a falta de clareza para a utilização dos *sites* de algumas IES, que dificultou a localização das estruturas curriculares de seus cursos de Física, fomos capazes de identificar quais cursos de Física no país apresentavam disciplinas introdutórias em Astronomia em sua estrutura curricular.

No destacamento dessas disciplinas para a estruturação de um *corpus amostral*, não consideramos sua natureza optativa ou regular, pois a investigação visou apenas verificar se havia disciplina introdutória em Astronomia disponível aos estudantes do curso. Também não consideramos, para fins de análise na pesquisa desenvolvida, aquelas com temas mais específicos como, por exemplo, as relacionadas somente à Cosmologia ou à Astrofísica. Com isso, consideramos disciplinas que se identificavam como introdutórias (introdução, noções, fundamentos) em Astronomia, ou em Astronomia e Astrofísica. Para este estudo, e por entendermos fundamental a formação docente inicial para a Educação em Astronomia, também selecionamos as disciplinas que se apresentavam como deste campo. As listas das disciplinas consideradas neste estudo podem ser solicitadas aos autores deste artigo.

## ANÁLISE DE CONTEÚDO

Inspirados pela análise de conteúdo, como proposta por Bardin (2011), constituímos um dispositivo analítico que contribuiu para definir um aspecto geral dos dados e que nos ofereceu elementos para inferirmos sobre os achados de pesquisa. Bardin (2011) ressalta a importância da leitura flutuante como primeiro passo de análise, para que as *Categorias*, aqui denominadas Dimensões de Análise, possam fluir para fora dos dados, contribuindo para a reorganização dos dados por parte do analista. Para isso, inicialmente criamos duas Dimensões de Análise, formadas principalmente pelos conteúdos das disciplinas encontradas ora em universidades federais, ora em universidades estaduais. Dentro de cada uma dessas dimensões, definimos como Unidades Temáticas (UT) o que Bardin (2011) outrora denominou Índices, que visaram servir como campo (de ideias, ou até mesmo semântico) para aglutinar os conteúdos por tipo e natureza. Dentro de cada Unidade Temática trouxemos, sempre observando a aproximação semântica e de possíveis efeitos de sentido, os termos ou expressões conforme apresentadas pelas disciplinas analisadas, de tal forma que estas Ocorrências, de natureza aproximada aos *Indicadores* da análise de conteúdo de Bardin, nos apresentasse quantitativamente as ocorrências por UT levantada a partir da leitura flutuante. Desta forma, e de posse das Unidades Temáticas e suas Ocorrências, pudemos então realizar inferências a respeito da análise de conteúdo realizada, visando contribuir com o leitor para uma das possíveis interpretações permitidas. A figura 3 ilustra o fluxo da análise empregada neste estudo.



**Figura 3.** Fluxo da análise de conteúdo realizada neste estudo

Fonte: Os autores.

As Dimensões de Análise 3 e 4 surgiram a partir da realização dos estudos nas dimensões anteriores. A Dimensão 3, por exemplo, é resultante de uma aproximação comparativa entre as dimensões 1 e 2, para que pudéssemos verificar se há alguma diferenciação significativa entre os conteúdos encontrados em universidades federais e estaduais. A Dimensão de Análise 4 surgiu a partir da leitura de termos e expressões encontrados nas duas primeiras dimensões, que foram difíceis (ou mesmo impossíveis) de serem interpretados por nós, e que aparentam ter falta de clareza e de objetividade, conforme Gatti (2009).

## RESULTADOS E ANÁLISES

### DIMENSÃO DE ANÁLISE 1: CONTEÚDOS DAS DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS EM ASTRONOMIA NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS

A dimensão de análise 1 foi elaborada com a finalidade de se organizar, por Unidades Temáticas, os conteúdos presentes nas disciplinas introdutórias em Astronomia em universidades federais analisadas pela pesquisa. É válido ressaltar que a Dimensão de Análise 2 foi construída da mesma forma que esta dimensão, porém considerando-se as disciplinas de universidades estaduais.

Entende-se por Unidade Temática (termos ou expressões entre colchetes) o universo que comporta todos os temas estruturadores e seus conteúdos. O valor entre parênteses em frente de cada Unidade Temática indica a quantidade de conteúdos encontrados para este universo. Por sua vez, os temas estruturadores (em negrito) e a quantidade de conteúdos presentes neste tema, são seguidos pela apresentação do universo de conteúdos e a quantidade de suas ocorrências (entre as chaves). Os conteúdos foram aglutinados por aproximação semântica.

Observa-se também que alguns temas estruturantes não apresentam chaves, isto é, não são abertos para apresentar os conteúdos, pois estes representam os próprios conteúdos por aproximação semântica.

Além deste detalhamento numérico das Unidades Temáticas, Temas Estruturadores e Conteúdos, todos os dados foram organizados de forma decrescente, pois gostaríamos de investigar quais apresentam maior ocorrência dentro dos conteúdos das disciplinas analisadas.

Com base neste detalhamento, poderíamos, por exemplo, citar a Unidade Temática **Estrelas**, que apresentou 82 conteúdos em seu universo. Dentro deste universo, podemos mencionar o Tema Estruturador **Sistemas de estrelas**, que possui 9 conteúdos à ele relacionados: Estrelas binárias (3); Aglomerados estelares (3); Populações estelares (1); Sistemas estelares (2);

O quadro 2 foi construído de acordo com os critérios apresentados.

## Quadro 2. Unidades Temáticas e suas ocorrências - universidades federais

<b>[ Unidades Temáticas ] - Ocorrências</b>
Total de termos ou expressões: 584, distribuídos em 40 disciplinas.
<b>[ Estrelas (82) ] - Estrelas e suas classificações (43):</b> { Propriedades / Características / Estruturas de uma estrela (21); Classificação espectral (4); Estrelas variáveis (2); Gigantes vermelhas (1); Anãs brancas (1); Diagrama HR (5); Cor, brilho, temperatura e pressão (3); Magnitudes (6) } // <b>Evolução estelar (23):</b> { Evolução estelar (13); Nascimento estelar / Berçário de estrelas (3); Ciclo de vida (2); Nebulosas (1); Estrelas de Nêutrons (1); Supernovas (1); Hipernovas (1); Buracos negros (1) } // <b>Sistemas de estrelas (9):</b> { Estrelas binárias (3); Aglomerados estelares (3); Populações estelares (1); Sistemas estelares (2) } // <b>O Sol como estrela / As estrelas como sóis (5) // O movimento das estrelas na galáxia (1); // O movimento do Sol na galáxia (1)</b>
<b>[ História e Filosofia da Ciência (81) ] - História da Astronomia (24):</b> { História da Astronomia (5); Nascimento da Astronomia (4); Astronomia na Antiguidade (2); Breve histórico da Astronomia (2); O nascimento da Astrofísica (2); Cosmologia Antiga (2); Astronomia Antiga (1); Astronomia Clássica (1); Conceitos históricos de Astronomia (1); Contexto histórico (1); Desenvolvimento histórico (1); Gênese e evolução da Astronomia (1); Gregos e a Geometria (1) } // <b>Johannes Kepler (14):</b> { Leis de Kepler (11); Johannes Kepler (2); Determinação da órbita de Marte por Kepler (1) } // <b>Tempo (12):</b> { Medida de tempo (7); Calendários (3); Relógios astronômicos (1); História dos calendários (1) } // <b>Isaac Newton (11):</b> { Leis da Gravitação (7); Isaac Newton (2); Teoria / Lei de Newton (2) } // <b>Astrônomos (8):</b> { Tycho Brahe (2); Galileu Galilei (2); Cláudio Ptolomeu (1); Nicolau Copérnico (1); Edmund Halley (1); William Herschel (1) } // <b>Modelos (8):</b> { Geocêntrico (3); Heliocêntrico (3); Sistemas de mundo (1); O Universo mecânico (1) } // <b>Concepções de Mundo Histórica e Filosófica (1)</b>
<b>[ Sistema Solar (78) ] - O Sistema Solar (29):</b> { O Sistema Solar (21); Evolução / Formação do Sistema Solar (5); A Mecânica celeste / Dinâmica do Sistema Solar (3) } // <b>Corpos menores e outros constituintes (20):</b> { Cometas (3); Asteroides (3); Satélites (2); Meteoros (2); Meteoritos (2); Meteoroides (2); Cinturão de Kuiper (2); Nuvem de Oort (2); Corpos Menores (2) } // <b>O Sol (19):</b> { O Sol (10); Estrutura Solar (5); Astronomia Solar (2); Movimento anual do Sol (1); Insolação (1) } // <b>Os Planetas (10):</b> { O Sol e os planetas (5); Sistema / Movimento planetário (4); Órbitas (1) }
<b>[ Cosmologia (61) ] - Cosmologia / Noções de Cosmologia (18) // O Universo / Modelos de Universo (15) // Grandes estruturas / Grandes escalas (6) // Lei de Hubble (4) // O Modelo do Big-Bang (3) // Expansão / Inflação do Universo (3) // Escalas astronômicas / Sistemas de medidas (2); // Futuro do Universo (2) // A matéria escura (1) // Astropartículas (1) // Dimensão do universo (1) // Cosmologia Matemática (1) // Matéria interestelar (1) // Meio interestelar (1) // Modelo FLRW (1) // Objetos compactos (1)</b>
<b>[ Galáxias (56) ] - Galáxias (37):</b> { Galáxias (19); Formação / Evolução de galáxias (7); Estrutura de galáxias (6); Classificação / Tipos de galáxias (5) } // <b>A Via Láctea (10) // Galáxias ativas (3) // Quasares (2) // Aglomerados de galáxias (1) // Astronomia extragaláctica (1) // Astronomia galáctica (1); // Superaglomerados de galáxias (1)</b>
<b>[ Astronomia de posição (54) ] - Sistemas de coordenadas / referências (14) // Esfera celeste e seus constituintes (11) // Movimento aparente / diurno dos astros (7) // Astronomia de posição (6) // Reconhecimento do Céu / Localização espacial / Posição do Sol (6) // Trigonometria Esférica (5) // Constelações (4) // Localização espacial pelo Cruzeiro do Sul (1)</b>
<b>[ Técnicas / Práticas / Metodologias em Astronomia (40) ] - Determinação de características dos astros (17):</b> { de distâncias (7); de massas (3); de dimensões (1); da forma (1); da posição (1); do movimento (1); das velocidades (1); das magnitudes (1); das cores (1) } // <b>Astronomia observacional / Prática observacional / Observáveis em Astronomia (9) // Simulações (5):</b> { das fases da lua (2); do céu noturno (1); dos satélites GPS (1); de interações entre galáxias (1) } // <b>Fotometria (4) // Espectroscopia (3) // Astrometria (1) // Cosmologia experimental (1)</b>
<b>[ Sistemas Sol-Terra-Lua ou Sol-Terra (39) ] - Estações do ano (11) // Marés (7) // Eclipses (6) // Sistema Sol-Terra-Lua (5); // Sistema Terra-Lua (5) // Fases da Lua (3) // Cálculo das Sombras (1) // Sistema Sol-Terra (1)</b>
<b>[ Instrumentos e instrumentação astronômica (25) ] - Telescópios (11):</b> { Tipos de telescópios (5); Telescópios (4); Funcionamento (1); Radiotelescópios (1) } // <b>Instrumentos astronômicos / Instrumentação (9) // Detectores (4):</b> { Detectores (1); CCD (1); Tipos (1); Tratamento de imagens CCD (1) } // <b>Celostato (1)</b>

<p><b>[ Educação em Astronomia (22) ] - Ensino de Astronomia na Educação Básica (7):</b> { Fundamentos e métodos para o Ensino de Astronomia (1); Implicações da Astronomia para o ensino (1); Sugestões do PCN para o ensino de Astronomia (1); Planejamento e execução de atividades de estudo (1); Metodologias para o processo de ensino-aprendizagem (1); Produção de atividades práticas (1); Aplicação de conteúdo da Astronomia no ensino fundamental e médio (1) } // <b>Metodologias empregadas no ensino de Astronomia (5):</b> { Utilização de TICs (1); Uso de telescópios para o ensino de astronomia (1); Uso da internet como recurso para o ensino de astronomia (1); Desenvolvimento de projetos de apoio docente (1); Prática de observação astronômica como componente curricular (1) } // <b>Contribuição da Pesquisa em Educação em Astronomia (5):</b> { Educação em Astronomia e suas temáticas de pesquisa no Brasil (ensino-aprendizagem, concepções alternativas, inclusão, TIC, espaços não formais, formação de professores, CTS, inovação curricular, atividades experimentais) (1); Estudo de concepções alternativas (1); Alfabetização científica e cultural (1); Produção bibliográfica da pesquisa sobre Educação em Astronomia (1); Estudo sobre pesquisas em Educação em Astronomia (1) } // <b>Recursos didáticos (2):</b> { Desenvolvimento de material didático-pedagógico (1); Materiais didáticos para o ensino de Astronomia (1) } // <b>Desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação (1) // Ensino de Astronomia em espaços não-formais (1) // Ensino e divulgação em astronomia (1)</b></p>
<p><b>[ Física / Astrofísica (18) ] - Espectro Eletromagnético e Radiação (8):</b> { Teorias sobre radiação (4); Espectro eletromagnético (3); A natureza da luz (1) } // <b>Astrofísica Básica (4) // Energia / Fusão Termonuclear (3) // A visão de Einstein (1) // Efeito Doppler (1) // Física Nuclear (1)</b></p>
<p><b>[ Astrobiologia (8) ] - Vida no Universo / Vida extraterrestre (3) // Busca por vida / por vida inteligente (2) // Vida na Terra / Origem da vida (2) // Astrobiologia (1)</b></p>
<p><b>[ Terra: dimensão; forma (8) ] - Movimento da Terra (3):</b> { Movimento da Terra (2); Precessão do eixo da Terra (1) } // <b>Atmosfera Terrestre (2) // O planeta Terra (2) // Pontos Cardeais Geográficos (1)</b></p>
<p><b>[ Conceitos relativos ao tempo (7) ] - Ano Lunar (1) // Ano Solar (1) // Data da Páscoa (1) // Dia Sideral (1) // Dia Solar (1) // Fusos horários (1) // Hora Solar (1)</b></p>
<p><b>[ Exploração espacial (4) ] - Sistemas planetários extra solares (3); // Exploração do Sistema Solar (1)</b></p>
<p><b>[ Outros ] - Objetos de céu profundo (1)</b></p>

Fonte: Os autores.

Ao considerarmos os dados coletados e, em uma primeira aproximação, analisá-los quantitativamente, podemos verificar quais Unidades Temáticas são as que mais estão presentes nas disciplinas de universidades estudadas. O quadro 3 descreve o percentual que cada UT perfaz no montante geral de ocorrências (a relação entre a quantidade de ocorrências da UT pela quantidade de termos ou expressões - os conteúdos). Há também um valor médio de ocorrências dentro de cada UT por disciplina (a relação entre a quantidade de ocorrências de uma UT e a quantidade de disciplinas analisadas).

**Quadro 3. Unidades Temáticas, porcentagem relativa e média de ocorrências por disciplina**

Unidades Temáticas	Ocorrências	%	Média de Ocorrências por disciplina
Estrelas	82	14,04	2,05
História e Filosofia da Ciência	81	13,87	2,03
Sistema Solar	78	13,36	1,95
Cosmologia	61	10,45	1,53
Galáxias	56	9,59	1,40
Astronomia de posição	54	9,25	1,35
Técnicas / Práticas / Metodologias em Astronomia	40	6,85	1,00

Sistema Sol-Terra-Lua ou Sol-Terra	39	6,68	0,98
Instrumentos e instrumentação astronômica	25	4,28	0,63
Educação em Astronomia	22	3,77	0,55
Física / Astrofísica	18	3,08	0,45
Astrobiologia	8	1,37	0,20
Terra: dimensão; forma	8	1,37	0,20
Conceitos relativos ao tempo	7	1,20	0,18
Exploração espacial	4	0,68	0,10
Outros	1	0,17	0,03
Totais	584	100,0	

Fonte: Os autores.

De forma análoga à realização das análises na Dimensão 1, que considerou as listas de conteúdos de universidades federais, a Dimensão de Análise 2 refere-se ao estudo dos conteúdos encontrados nas universidades estaduais.

## DIMENSÃO DE ANÁLISE 2: CONTEÚDOS DAS DISCIPLINAS INTRODUTÓRIAS EM ASTRONOMIA NAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS

No quadro 4, a seguir, apresentamos as Unidades Temáticas após a leitura flutuante dos dados para o caso das universidades estaduais, alocando os termos ou expressões em cada UT devido ao assunto ou campo semântico. É válido ressaltar que a dimensão de análise 2 foi elaborada seguindo os mesmos critérios utilizados para a elaboração da dimensão de análise 1, apesar de considerar outro universo de dados. Para uma melhor compreensão de como foi construído o quadro 4, bem como sobre a sua organização, sugerimos a leitura da explicação da construção do quadro 2, apresentada no início da apresentação da dimensão de análise 1.

### Quadro 4. Unidades Temáticas e suas ocorrências - universidades estaduais

<b>[ Unidades Temáticas ] - Ocorrências</b>
Total de termos ou expressões: 192, distribuídos em 18 disciplinas.
<b>[ Sistema Solar (25) ] - O Sistema Solar (18):</b> { O Sistema Solar (2); Mecânica do Sistema Solar (2); Planetas (2); Descrição e movimento dos objetos do sistema solar (1); Mecânica celeste e o Sistema Solar (1); Movimento de satélites (1); Estrutura e formação do Sistema Solar (1); Movimento dos Planos Fundamentais (1); Origem e evolução do Sistema Solar (1); Astronomia do Sistema Solar (1); Meio Interplanetário (1); Planetologia (1); Luas (1); Cometas (1); Asteroides (1) } // <b>O Sol (7):</b> { O Sol (2); Movimento anual do Sol (1); O Sol e as estrelas (1); Insolação (1); Física do Sol (1); Estudo das características físicas do Sol (1) }
<b>[ História e Filosofia da Ciência (24) ] - História da Astronomia (13):</b> { Aspectos históricos da Astronomia (1); Astronomia Clássica (1); História da Astronomia Antiga, Moderna e Contemporânea (1); Astronomia na Antiguidade (1); Astronomia Pré-Colombiana (1); O Universo dos Gregos (1); A Astronomia Árabe (1); As Grandes Navegações (1); Astronomia moderna (1); Arqueoastronomia: Noções Gerais (1); Conhecimento Astronômico: Gênese e evolução (1); Cosmogonia (1); Introdução à Astronomia nas culturas (1) } // <b>Johannes Kepler (3):</b> { Leis de Kepler (2); Gravitação com destaque nas aplicações dos campos de força central: Leis de Kepler generalizadas (1) } // <b>Isaac Newton (2):</b> { Lei da Gravitação Universal (1); A Gravitação Universal (1) } // <b>Modelos (2):</b> { Modelos de Universo (1); Referencial Geocêntrico (1) } // <b>Nicolau Copérnico: revolução copernicana (1) // Ptolomeu: a síntese matemática de Ptolomeu (1) // Tempo (2):</b> { Medida de tempo em Astronomia (1); Escalas de Tempo (1) }

<p><b>[ Cosmologia (22) ] - Cosmologia / Noções de Cosmologia (14):</b> { Cosmologia (7); Estrutura do Universo (2); Estabelecimento da Cosmologia do século XX (1); Introdução à Cosmologia (1); O meio Interestelar e suas estruturas (1); Temas fundamentais da cosmologia contemporânea: o Universo em expansão (1); Formação de estruturas (1) } // <b>O Big Bang (2):</b> { O Modelo do Big-Bang (1); O Big-Bang (1) } // <b>A Inflação (1) // Desacoplamento matéria e radiação (1) // Constante cosmológica (1) // Constante de Hubble (1) // Matéria escura (1) // Meio Interestelar (1)</b></p>
<p><b>[ Estrelas (20) ] - Estrelas (9):</b> { Classificação espectral de estrelas (2); Distâncias e magnitudes (2); Distâncias (1); Estrelas variáveis (1); Objetos compactos (1); Física Estelar (1); Estrelas (1) } // <b>Evolução Estelar (6):</b> { Evolução estelar (5); Estrutura e evolução das estrelas (1) } // <b>Sistemas de Estrelas (3):</b> { Sistemas Estelares (2); Sistemas Binários (1) } // <b>Diagrama HR (2)</b></p>
<p><b>[ Física / Astrofísica (18) ] - Espetro Eletromagnético e Radiação (7):</b> { Radiação eletromagnética (4); Radiação do corpo negro (1); A estrutura atômica e a quantização da radiação: a análise espectral (1); Espectros (1) } // <b>Astrofísica (4):</b> { Astrofísica (2); O nascimento da Astrofísica (1); Astrofísica Estelar (1) } // <b>Deteccção em Colisões (1) // Fenômenos e ambientes astrofísicos extremos (1) // Física Moderna (1) // Física de Partículas (1) // Matéria Escura (1) // Raios Cósmicos (1) // Relatividade Geral (1)</b></p>
<p><b>[ Astronomia de posição (18) ] - Sistemas de coordenadas / referências (10):</b> { A Esfera Celeste (2); Principais sistemas de medida de posição (1); Sistemas de coordenadas geográficas e astronômicas (1); Esferas celestes e coordenadas astronômicas: a representação das observações (1); Esfera Celeste: movimento das estrelas, Lua e planetas no céu (1); Estudo das trajetórias aparentes dos astros (especificamente o Sol) referidas a diferentes sistemas de coordenadas (1); Reconhecimento dos astros (1); Sistemas de referências (1); Transformação de Coordenadas (1) } // <b>Movimento aparente / diurno dos astros (5):</b> { Movimento aparente do Sol (3); Movimento aparente dos astros do Sistema Solar (1); Movimento diurno (1) } // <b>Reconhecimento do Céu / Localização espacial / Posição do Sol (2):</b> { Noções de observação a olho nu (1); Identificação do céu noturno (1) } // <b>Trigonometria esférica (1):</b> { Princípios de Trigonometria Esférica (1) }</p>
<p><b>[ Galáxias (17) ] - Galáxias (9):</b> { A Galáxia (2); Galáxias (2); Evolução galáctica (2); Estrutura galáctica (1); Outras galáxias (1); Galáxias normais e ativas (1) } // <b>A Via Láctea (3):</b> { Nossa galáxia (2); A Via Láctea (1); } // <b>Astronomia extragaláctica: (2) // Astronomia Galáctica: (2) // Rotação Galáctica (1)</b></p>
<p><b>[ Técnicas / Práticas / Metodologias em Astronomia (14) ] - Astronomia observacional / Prática observacional / Observáveis em Astronomia (5):</b> { Astronomia observacional (2); Teoria e prática de observação (1); Observações por satélites (1); Observações por grandes telescópios (1) } // <b>Astrofísica observacional (3):</b> { Conceitos de astrofísica observacional (1); Observações Astrofísicas (1); Observação à vista desarmada (1) } // <b>Simulações (2):</b> { O uso de cartas celestes e <i>softwares</i> que simulam o céu (1); Uso de equipamentos e <i>softwares</i> (1) } // <b>Espectroscopia (1) // Experimentos sobre sistemas planetários, estrelas e galáxias (1) // Conceitos de fotometria (1) // Observatórios astronômicos versus a dinamização dos métodos de Observação (1)</b></p>
<p><b>[ Instrumentos e instrumentação astronômica (12) ] -</b></p> <p><b>[ Instrumentos astronômicos (6):</b> { Instrumentos astronômicos (2); Relógio Solar (1); Marcador Lunar (1); Relógio Estelar (1); Gnômon Solar (1) } // <b>Telescópios (6):</b> { Telescópios (3); Telescópios e detectores (2); Sistemas ópticos e montagens (1) }</p>
<p><b>[ Sistema Sol-Terra-Lua (8) ] - Eclipses (2) // Sistema Terra-Lua (2):</b> { Sistema Terra-Lua (1); A Terra e a Lua (1) } // <b>Estações do Ano (1) // Fases da Lua (1) // Marés (1) // Sistema Sol-Terra-Lua (1):</b> { Fenômenos terrestres relacionados ao movimento relativo do sistema Terra-Sol-Lua (1) }</p>
<p><b>[ Outros (7) ] - Objetos do céu profundo (1) // O empecilho paraláctico (1) // Astronomia básica (1) // Conceitos básicos de Astronomia e Astrofísica (1); // A visão do céu (1) // Organizando o Universo (1) // A nova visão cósmica (1)</b></p>
<p><b>[ Exploração espacial (3) ] - Planetas extra-solares (2) // Missões espaciais: (1)</b></p>
<p><b>[ Terra: dimensão; forma (2) ] - A Dinâmica da Terra (1) // Rotação da Terra (1)</b></p>
<p><b>[ Astrobiologia (1) ] - Introdução à Astrobiologia (1)</b></p>
<p><b>[ Educação em Astronomia (1) ] - A Astronomia na sala de aula (1)</b></p>

Fonte: Os autores.

No que diz respeito à análise das listas de conteúdos das universidades estaduais, também procedemos de maneira a verificar as Unidades Temáticas que estão mais presentes. O quadro 5, na sequência, apresenta o percentual que cada unidade representa com relação ao total de ocorrências, bem como o valor médio de ocorrências por disciplina.

**Quadro 5. Unidades Temáticas, porcentagem e média de ocorrências por disciplina (estaduais)**

Unidades Temáticas	Ocorrências	%	Média
Sistema solar	25	13,02	1,39
História e Filosofia da Ciência	24	12,50	1,33
Cosmologia	22	11,46	1,22
Estrelas	20	10,42	1,11
Astronomia de posição	18	9,38	1,00
Física / Astrofísica	18	9,38	1,00
Galáxias	17	8,85	0,94
Técnicas/ Práticas/ Metodologias em Astronomia	14	7,29	0,78
Instrumentos e instrumentação astronômica	12	6,25	0,67
Sistemas Sol-Terra-Lua ou Sol-Terra	8	4,17	0,44
Outros	7	3,65	0,39
Exploração espacial	3	1,56	0,17
Terra: dimensão; forma	2	1,04	0,11
Astrobiologia	1	0,52	0,06
Educação em Astronomia	1	0,52	0,06
Totais	192	100,00	

Fonte: Os autores.

Os resultados que surgiram através das dimensões de análise 1 e 2 nos proporcionaram uma visão geral por tipo de instituição, seja federal ou estadual. Ao longo da Dimensão 3 são comparados os dados encontrados em ambas as esferas públicas.

### **DIMENSÃO DE ANÁLISE 3: COMPARAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES DE ANÁLISE 1 E 2**

A dimensão de análise 3 foi elaborada com o objetivo de se alcançar uma visão geral sobre as ocorrências de cada uma das Unidades Temáticas dentro das disciplinas nas universidades públicas pelo país, considerando-se os dados previamente apresentados nas dimensões 1 (universidades federais) e 2 (universidades estaduais). Ao compararmos as médias de ocorrências dos conteúdos por disciplina, fomos capazes de inferir uma média geral, por disciplina, das ocorrências das unidades temáticas dentro do universo de todas as disciplinas analisadas. Esta comparação nos possibilitou investigar se as Unidades Temáticas são consideradas de forma similar por ambas as esferas, federal ou estadual.

**Quadro 6.** Comparativo entre a média por disciplina, em universidades estaduais e federais

Unidades Temáticas	Média de Ocorrências por disciplina - Federais	Média de Ocorrências por disciplina - Estaduais	Média Geral
Estrelas	2,05	1,11	1,58
História e Filosofia da Ciência	2,03	1,33	1,68
Sistema Solar	1,95	1,39	1,67
Cosmologia	1,53	1,22	1,38
Galáxias	1,40	0,94	1,17
Astronomia de posição	1,35	1,00	1,18
Técnicas / Práticas / Metodologias em Astronomia	1,00	0,78	0,89
Sistema Sol-Terra-Lua ou Sol-Terra	0,98	0,44	0,71
Instrumentos e instrumentação astronômica	0,63	0,67	0,65
Educação em Astronomia	0,55	0,06	0,30
Física / Astrofísica	0,45	1,00	0,73
Astrobiologia	0,20	0,06	0,13
Terra: dimensão; forma	0,20	0,11	0,16
Conceitos relativos ao tempo	0,18	0,00	0,09
Exploração espacial	0,10	0,17	0,13
Outros	0,03	0,39	0,21

Fonte: Os autores.

Como é possível observar, as UT mais citadas pelas universidades federais, com média superior ou próxima a 1,00, também são as que lideram nas universidades estaduais. Isso indica que há um consenso de que estes conteúdos são basilares na construção das disciplinas introdutórias em Astronomia pelo país. Denominamos estas Unidades Temáticas de “conteúdos fundamentais” na estruturação de uma disciplina em introdução à Astronomia. São, enfim, os conteúdos que consideramos consolidados pelas práticas de ensino nas disciplinas introdutórias. As demais UT que se aproximam de uma média igual a 1,00 ou que estão abaixo deste patamar, denominaremos “conteúdos satélites”. Trata-se de temas de interesse geral, porém pouco abordados pelas disciplinas analisadas. A figura abaixo ilustra como os conteúdos fundamentais e os conteúdos satélites contribuem na estruturação de uma disciplina introdutória.



**Figura 4.** Conteúdos Fundamentais e Conteúdos Satélite

Fonte: Os autores.

Desta forma, podemos dizer que uma disciplina bastante completa é aquela que, além de abordar os conteúdos fundamentais, também traz tópicos satélites, que são de interesse geral e suscitam ainda mais o interesse dos estudantes pelos temas da Astronomia como, por exemplo, a Astrobiologia, o uso de equipamentos astronômicos para o estudo do espaço, a exploração espacial, etc.

É válido ressaltar que parte dos conteúdos considerados satélites destacados pela análise aparentam certo grau de distanciamento dos conteúdos fundamentais, pois entendemos que alguns deles são bastante específicos e podem até mesmo apresentar aspectos particulares da instituição ou curso em que são ensinados. Por exemplo, se houver um professor universitário que pesquise Astrobiologia em uma dessas instituições, imaginamos que este poderia vir a contribuir para a inserção de tal conteúdo na disciplina daquele instituto. Além disso, conteúdos novos que podem surgir dependendo do contexto histórico e/ou importância técnico-científica, podem ser incorporados às disciplinas. Apesar dessa separação visível nas disciplinas estudadas, entendemos que a Unidade Temática Sistema Sol-Terra-Lua enquanto conteúdo satélite não faz jus à sua importância enquanto conteúdo básico, pois é na dinâmica destes astros que podemos explicar fenômenos como os eclipses, as marés, as fases da Lua, as estações do ano, entre outros.

## **DIMENSÃO DE ANÁLISE 4: CONTEÚDOS EXPRESSOS DE FORMA POUCA CLARA E/OU OBJETIVA**

Nesta dimensão de análise buscamos destacar os tópicos que julgamos ser os menos claros e/ou objetivos, considerando a importância da clareza e da objetividade conforme abordado por Gatti (2009). Os temas que destacamos foram organizados de acordo com suas características mais marcantes e que fazem contraponto à clareza e à objetividade: se (i) muito amplos ou compactos, ou se (ii) muito subjetivos, conforme explicado:

**i. Tópicos Amplos:** Se um tópico apresenta alta margem interpretativa, ou se diz respeito a uma grande quantidade de conteúdos condensados em um único termo ou expressão. Este fator pode fazer com que a prática de ensino se desvie não intencionalmente do esperado para a disciplina. Dentro das listas de conteúdos das disciplinas analisadas, foram constatados os seguintes termos ou expressões:

**Federais - (91 - 15,3%):** Astrofísica básica (4); Astronomia no Brasil (1); Breve histórico da Astronomia (2); Conceitos históricos de Astronomia (1); Contexto histórico (1); Cosmologia / Noções de cosmologia (18); Desenvolvimento histórico (1); Exploração do Sistema Solar (1); Galáxias (19); Gênese e evolução da Astronomia (1); Grandes estruturas / Grandes escalas (6); O planeta Terra (2); O Sistema Solar (21); O Universo mecânico (1); Processo de construção Histórica e Filosófica (1); Sistema Sol-Terra (1); Sistema Sol-Terra-Lua (5); Sistema Terra-Lua (5);

**Estaduais - (22 - 11,5%):** Aspectos históricos da Astronomia (1); Astronomia Clássica (1); História da Astronomia Antiga, Moderna e Contemporânea (1); Astronomia na Antiguidade (1); O Sistema Solar (2); Galáxias (2); Cosmologia (7); Astrofísica (2); Física Moderna (1); Física de Partículas (1); Relatividade Geral (1); Astronomia Básica (1); Conceitos básicos de Astronomia e Astrofísica (1).

É possível inferir que os tópicos mais compactos, isto é, aqueles que querem versar sobre muitas coisas em uma única expressão ou termo, podem se tornar difíceis de serem interpretados pelos professores responsáveis pela disciplina, uma vez que não há clareza sobre os conteúdos a serem ensinados. Por exemplo, podemos destacar tópicos que falam sobre “uma breve introdução” ou simplesmente utilizam os termos “noções”, “conceitos”, por não dizerem quais são as noções e quais são os conceitos. Não obstante, ao apresentarmos tópicos bastante compactados como, por exemplo, O Sistema Solar, Sistema Sol-Terra, Sistema Sol-Terra-Lua, não dizemos claramente quais conteúdos o professor deve ensinar, abrindo margem interpretativa para ele lecionar o que achar mais adequado, podendo vir a deixar conteúdos importantes de lado. Enquanto os tópicos amplos se perdem dentro de sua vastidão, os tópicos subjetivos, por vezes, são vazios de significado, podendo vir a ser compreendidos apenas por alguns especialistas.

**ii. Tópicos Subjetivos:** tópicos que, por um lado, podem ser vazios de significado para o conjunto de conteúdos esperados dentro de uma disciplina introdutória em Astronomia, mas que também possam requerer do docente responsável uma interpretação que vá além do que a ementa possa oferecer e que, talvez, somente um professor com alta *expertise* no conteúdo ou na disciplina poderia compreender.

**Federais - (3 - 0%):** A visão de Einstein (1); Futuro do Universo (2);

**Estaduais (9 - 4,6%):** Movimento dos Planos Fundamentais (1); Detecção em Colisões (1); O empecilho paralático (1); A visão do Céu (1); A nova visão cósmica (1); Reconhecimento dos astros (1); Identificação do céu noturno (1); Organizando o Universo (1); A Astronomia na sala de aula (1).

Pudemos observar que alguns destes tópicos sequer fazem menção a um conteúdo específico. “A visão de Einstein”, por exemplo, demanda que o escritor complete a frase, ao menos. A visão de Einstein sobre a relatividade? A visão de Einstein sobre a gravidade? A visão de Einstein sobre o Universo? O mesmo ocorre em “A nova visão cósmica”. Outro exemplo é a expressão “O empecilho paralático”. O Empecilho, na maioria dos dicionários da língua portuguesa, remete-se a algum tipo de dificuldade. Se há alguma dificuldade em relação à paralaxe, essa então deve ser histórica, mas não está claro. Seria importante expandir a expressão, para uma melhor compreensão por parte de quem a lê. Em outros casos, há um desprezioso desinteresse em se dizer sobre o que se fala. Por exemplo, em “O reconhecimento dos astros”, parece que não há a necessidade de um conteúdo específico para tal, possivelmente por este reconhecimento estar mais relacionado à prática de observação celeste. O mesmo ocorre para “Identificação do céu noturno”, pois nos parece não haver necessidade de um ensino formal para que as pessoas possam identificar o que é um céu noturno. Se há conteúdos ocultados pela subjetividade do tópico, então estes devem ser “identificados”. Neste caso, “Identificação do céu noturno” é bastante diferente de “Identificação dos objetos celestes presentes no céu noturno”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### SOBRE EXPRESSAR CONTEÚDOS COM POUCA CLAREZA E/OU OBJETIVIDADE

Ao longo das análises vimos a ocorrência de alguns tópicos dentro das Unidades Temáticas que denominamos pouco claros e/ou objetivos, isto é, aqueles termos ou expressões que são ora muito amplos, com alto grau de compactação de conteúdos, ora muito subjetivos e dependentes de interpretações particulares como, por exemplo, de *experts* naquele conteúdo. Se considerarmos o papel fundamental que as ementas devem cumprir, ou seja, de transmitir ao responsável pela disciplina uma instrução clara sobre os conteúdos a serem ensinados, há que se evitar a presença de tópicos pouco claros ou objetivos nesses programas. Com base neste importante fator a ser observado na escritura de ementas, traçamos estratégias para a elaboração de, ao menos, uma lista de conteúdos claros e objetivos.

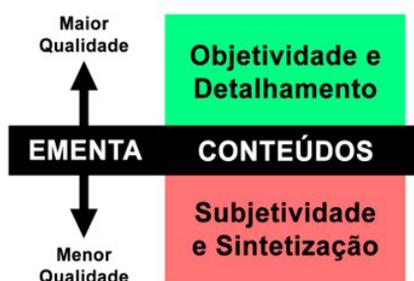
### TRAÇANDO ESTRATÉGIAS PARA A ELABORAÇÃO DE UMA LISTA DE CONTEÚDOS

*A priori*, entendemos como uma lista de conteúdos bem escrita deve contribuir com objetividade ao trabalho docente. Com base nas análises e nos resultados de pesquisa, sugerimos que a escrita considere os seguintes pressupostos:

1. As listas de conteúdos não podem conter tópicos com elevada subjetividade, os quais somente o docente responsável pela disciplina (geralmente *expert*) ou os escritores entendam. Este fator é importante pois auxilia os docentes que assumem a responsabilidade por ministrar a disciplina, em especial em sua primeira vez, a compreender mais claramente os tópicos que precisam ensinar. Por essa razão, deve-se primar pela objetividade da chamada de cada conteúdo;

2. Deve-se evitar tópicos muito amplos, ou seja, de alta sintetização de conteúdos. Isto significa aceitar que uma palavra ou expressão nem sempre substitui adequadamente um corpo claro de conteúdos. Por exemplo, ao utilizarmos somente a expressão “Sistema Sol-Terra-Lua”, suprimimos a clareza de inúmeros conteúdos que estão ali presentes como, por exemplo, a dinâmica entre estes corpos celestes responsável por eclipses, as características físicas destes corpos celestes, a comparação entre as suas dimensões e as suas distâncias relativas, etc. Sugerimos, neste caso, abrir o tópico sintetizado nos diversos conteúdos a serem ensinados. Isso traz a clareza necessária ao docente da disciplina, bem como ao estudante, para conhecerem a disciplina a ser cursada.

Ao considerarmos estes pressupostos, podemos imaginar um fluxo contínuo entre uma ementa com maior qualidade, com Objetividade e Detalhamento, até uma ementa de menor qualidade, com altas Subjetividade e Sintetização, conforme ilustra a figura abaixo:



**Figura 5.** Características de uma ementa com maior ou menor qualidade

Fonte: Os autores.

## UMA POSSÍVEL LISTA DE CONTEÚDOS PARA A DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

Com base na análise dos conteúdos estudados e considerando as estratégias traçadas para a sua elaboração, apresentamos uma possível lista para um curso introdutório em Astronomia.

### **Quadro 7.** Possível lista de conteúdos para uma disciplina de Introdução à Astronomia

**História da Astronomia:** conhecimentos antigos sobre o universo e seu funcionamento (gregos e árabes); A contribuição dos estudos de Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Johannes Kepler e Isaac Newton para a Astronomia;

**O planeta Terra:** forma, dimensão e constituição; argumentos contra o movimento da Terra Plana;

**O Sistema Solar:** formação do sistema solar; constituição do sistema solar; organização dos astros no sistema solar; limites do sistema solar (Nuvem de Oort);

**Interações entre o Sol, a Terra e a Lua:** eclipses Solares e Lunares; marés; fases da Lua; estações do ano;

**Estrelas:** formação e estrutura das estrelas; ciclos estelares (fusão nuclear e cadeias de sínteses químicas); processos de extinção das estrelas (nebulosas, quasares, pulsares e buracos negros);

**Galáxias:** formação e estrutura de galáxias; aglomerados de galáxias; aglomerado local de galáxias; a via Láctea (dimensão e estrutura); nossa localização dentro da Via Láctea;

**Cosmologia:** teoria do *Big Bang*; modelos teóricos para a expansão do universo; modelos teóricos para a evolução do universo;

**Astronomia de posição:** o gnômon solar; orientando-se pela posição relativa do Sol e das estrelas; a esfera celeste e sistemas de coordenadas da esfera celeste;

**Instrumentos ópticos para a observação celeste:** funcionamento dos telescópios refratores e refletores;

**Observação celeste:** prática de observação celeste com e sem a utilização de telescópios; identificação dos planetas Vênus, Marte, Júpiter e Saturno através do telescópio; reconhecimento das principais constelações relacionadas às estações do ano.

**Exploração espacial:** corrida espacial entre os Estados Unidos e União Soviética (1950-1970); missões não tripuladas a Marte; as estações espaciais internacionais, Chinesa e Russa; os avanços científicos advindos da exploração espacial e seu uso cotidiano;

**Astrobiologia:** bioindicadores e técnicas para a sua detecção.

**Fonte:** Os autores.

É válido ressaltar que esta proposta não deve ser considerada como uma solução final, mas sim a realização de um exercício que parte dos resultados desta pesquisa e que pode acender um importante alerta aos escritores destas disciplinas, em especial dentro de seus colegiados de cursos superiores, não somente na Física, como proposto, mas também em qualquer curso e em qualquer disciplina. Há que se considerar certos cuidados na elaboração destes documentos, pelo bem dos professores e dos estudantes envolvidos em sua aplicação.

## DIFICULDADES, LIMITAÇÕES E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS DO ESTUDO

Uma das principais dificuldades relacionadas à constituição de dados para esta pesquisa deve-se à dificuldade em se encontrar parte das disciplinas consideradas no estudo, principalmente por dois motivos: difícil localização dentro dos *sites* dos colegiados responsáveis; e inexistência de algumas delas *on-line*, sendo necessário contato direto com os coordenadores de colegiado para a sua obtenção. Por se tratar de instituições públicas, entendemos que este tipo de informação poderia ter o seu acesso mais facilitado. Sendo essa uma pesquisa de caráter qualitativo, há uma certa dependência interpretativa dos dados analisados pelos pesquisadores como, por exemplo, na construção das Unidades Temáticas utilizadas. De certo, outros pesquisadores poderiam vir a sugerir novas UT ao estudo realizado. Também não foi realizado um estudo sobre como a ordem lógica dos tópicos apresentados dentro de cada lista de conteúdos pode influenciar, ou não, no desenvolvimento da disciplina, fato que poderia ser investigado em uma futura pesquisa.

Um possível desdobramento desta pesquisa poderia alcançar a análise dos demais constituintes de uma ementa, tal como objetivos da disciplina, carga horária destinada ao seu cumprimento, referências bibliográficas adotadas para a sua construção, entre outros. Tal análise mais detalhada cobraria um esforço ainda maior para a sua efetivação.

Outra possibilidade de futuro estudo está relacionada à formação dos licenciados, no sentido de investigar qual o perfil desejado de nossos egressos para atuarem no ensino de Astronomia nas escolas.

## POR FIM

Se considerarmos a questão de pesquisa que moveu todo o estudo: Como os resultados provenientes das análises das listas de conteúdos presentes em disciplinas introdutórias em Astronomia de cursos de graduação em Física presentes em universidades federais e estaduais no país podem nos ajudar a traçar estratégias para uma escrita mais clara e objetiva destas disciplinas?, podemos dizer que a investigação tenha alcançado os seus objetivos ao oferecer vieses sobre a construção de, ao menos, um elemento importante das ementas de disciplinas de introdução à Astronomia nos cursos superiores, como também ao trazer resultados e suscitar debates sobre a escritura de ementas, os quais podem ser estendidos para outras disciplinas dos cursos de Física e também para outros cursos superiores em variados campos de estudo.

## AGRADECIMENTO

O CECIMIG agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela verba para editoração deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Trad. Reto, L. A.; Pinheiro, A. São Paulo: Edições 70.
- Bretones, P. S. (1999) *Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil*. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br>>. Acesso em: 28 jul. 2018.
- Camargo, S. (2007) *Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Física: o legal, o real e o possível*. 288f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2007.
- Camargo, S., Nardi, R., Ghiotto, R. C. T., Caluzi, J. J., Xavier, J. A., Rubo, E. A. A. & Ruggiero, L. O. (2012) A reestruturação do projeto pedagógico de um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública: contribuições de licenciandos ao processo. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte) [online]. v. 14, n. 3, pp. 217-235. Epub Sep-Dec 2012. ISSN 1983-2117. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172012140314>>. Acesso em: 31 mai. 2021.
- Caniato, R. (1973). *Um Projeto Brasileiro para o Ensino de Física*. Tese (Doutorado). Rio Claro/SP, Universidade Estadual Paulista, UNESP.
- Chizzotti, A. (2017). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 12. ed. São Paulo: Cortez.
- Corrêa, H. E. R., Arruda, S. M., Freitas, C. C. G. & Passos, M. M. (2019). *O currículo em foco: diálogos entre ciência, tecnologia e currículo*. R. Tecnol. Soc., Curitiba, v. 15, n. 35, p. 271-289, jan./abr.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Gauthier, C., Martineau, S., Desbiens, J., Malo, A. & Silmard, D. (2006) *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí.
- Gatti, B. A., Nunes, M. M. R. (2009) (Org.). *Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas*. São Paulo: FCC/DPE.
- Langhi, R. & Nardi, R. (2012) *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores*. Coleção Educação para a Ciência, v. 11. São Paulo: Escrituras.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Moreira, A. F., Silva, T. T. *Currículo, cultura e sociedade*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2013

Oliveira, A. A., Fusinato, P. A. & Batista, M. C. (2018) Astronomia nos currículos dos cursos de ciências biológicas no estado do Paraná, *Revista Valore*, n. 3 (ed. esp.), Volta Redonda: RJ.

Roberto Junior, A. J., Germinaro, D. R.; Reis, T. H. & Candito, S. D. (2012) Disciplinas de Astronomia nos cursos de formação de professores das universidades federais, In: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2012, São Paulo. *Anais do II Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia*, v. 1.

Roberto Junior, A. J., Reis, T. H., & Germinaro, D. dos R. (2014). Disciplinas e professores de astronomia nos cursos de Licenciatura em Física nas universidades brasileiras. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (18), 89–101. Disponível em: <https://doi.org/10.37156/RELEA/2014.18.089>. Acesso em: 31 mai. 2021

Silva, A. F. da. (2004) *Formação de professores para a Educação Básica no Brasil: projetos em disputa (1987-2001)*. Niterói, 388 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense,.

Silva, T. T. da. (2000) *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Silva, T. T. da. (1995) Os novos mapas culturais e o lugar do currículo numa paisagem pós-moderna. *Revista Educação, Sociedade & Cultura*, n.3, p.125-142, 1995.

Tardif, M. (2002) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, R.J.: Editora Vozes.

## NOTAS

1 Conforme ficará claro ao leitor, ao final deste artigo, apresentamos uma proposta de currículo construída a partir das análises das disciplinas de Astronomia em todo o país. No entanto, pesquisas recentes sobre o currículo apontam que a participação dos alunos nos processos de decisão dos temas e objetivos referentes às disciplinas tendem a trazer resultados efetivos em sua aprendizagem. Portanto, o passo seguinte ao proposto neste estudo, consistirá na consulta a alunos ingressantes, participantes e egressos de nossa instituição antes da implementação da disciplina.

2 Disponível em: <http://emec.mec.gov.br>, acessado em janeiro de 2021.

### Gustavo Iachel

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

Professor Associado do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina, UEL - Londrina / PR / Brasil.

E-mail: [iachel@uel.br](mailto:iachel@uel.br)

### Luciano Conti

Mestre em Ciências Físicas

Professor de Física da Rede Estadual de Educação, Arapongas / PR / Brasil.

E-mail: [luciano.conti.45@uel.br](mailto:luciano.conti.45@uel.br)

### Marcus Vinícius Martinez Piratelo

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática

Professor Colaborador do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina, UEL - Londrina / PR / Brasil.

E-mail: [mvmpiratelo@uel.br](mailto:mvmpiratelo@uel.br)

### Contato:

Universidade Estadual de Londrina  
Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, Km 380  
Campus Universitário, Londrina - PR | Brasil  
CEP 86.057-970

**Editor responsável:**  
Glauco dos Santos Ferreira da Silva

**Contato:**  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG  
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais  
revistaepec@gmail.com