

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

VITÓRIA NUNES MAGALHÃES

**ELABORAÇÃO DO PODCAST COSMO MULHERES: FÍSICAS NO BRASIL, A
VISIBILIDADE MERECEIDA**

**Bagé
2021**

VITÓRIA NUNES MAGALHÃES

**ELABORAÇÃO DO PODCAST COSMO MULHERES: FÍSICAS NO BRASIL, A
VISIBILIDADE MERECEIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Física da Universidade Federal do Pampa,
como requisito parcial para obtenção do
Título de Licenciada em Física.

Orientadora: Márcia Maria Lucchese

**Bagé
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M189e Magalhães, Vitória Nunes

Elaboração do podcast Cosmo Mulheres. Físicas no Brasil: a visibilidade merecida. / Vitória Nunes Magalhães.

58 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, FÍSICA, 2021.

"Orientação: Márcia Maria Lucchese".

1. Mulheres nas ciências exatas. 2. Material didático. 3. Podcast. 4. Cosmo Mulheres. 5. Divulgação. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

VITÓRIA NUNES MAGALHÃES

ELABORAÇÃO DO PODCAST COSMO MULHERES: FÍSICAS NO BRASIL, A VISIBILIDADE MERECEIDA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Física da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada em Física.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30 de abril de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dra. Márcia Maria Lucchese
Orientadora
UNIPAMPA

Prof. Dra. Daniela Borges Pavani
UFRGS

Prof. Dra. Eliade Ferreira Lima.
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **MARCIA MARIA LUCHESE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/05/2021, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELIADE FERREIRA LIMA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/05/2021, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Daniela Borges Pavani, Usuário Externo**, em 13/05/2021, às 18:40, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0522745** e o código CRC **6345E256**.

Referência: Processo nº 23100.002357/2021-32 SEI nº 0522745

Dedico este trabalho a todas as mulheres que estão na luta por igualdade e pelo avanço da ciência e da educação.

AGRADECIMENTO

Primeiramente começo agradecendo a mim, que consegui vencer cada obstáculo por esses quatro anos de graduação, que me superei a cada dia, que chorei com as notas baixas, que me vi perdida por muitos momentos, mas que consegui passar e me tornar melhor.

Agradeço à minha mãe Giovana Peres Nunes por ter estado ao meu lado, me incentivando a cada dia e caminhando comigo rumo às conquistas. Deixo aqui o meu muito obrigada, mãe, por ter batalhado todos esses anos da minha vida, por sempre dar o seu melhor e me fazer ser a mulher que sou e estou me formando. Agradeço ao meu pai Erasmo Carlos de Oliveira Magalhães, a minha dinda Nivia Luciana Peres Pereira, a minha avó Elza Prado Peres e a minha prima Larissa Pereira Magalhães, sem vocês eu provavelmente não estaria neste momento de conclusão de curso.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos de longa data, Jeferson, Lorena, Darlan e Laura, por vibrarem a cada conquista minha, por estarem sempre dispostos a escutar as minhas reclamações da vida acadêmica, por estarem prontos para um abraço apertado e um puxão de orelha. Vocês são uma parte muito importante da minha vida. Tenho sorte por ter vocês ao meu lado. Aos amigos da faculdade, deixo aqui o meu agradecimento, só nós sabemos o quão duro foram esses anos, o quanto de estresse tivemos e o quanto de alegria vivemos.

Agradeço aos professores por cada aprendizagem, por cada aula, pela dedicação e por cada momento de motivação. Meu agradecimento especial a Prof. Márcia Maria Lucchese, por ter me aguentado como bolsista por quase três anos, por ter aceito ser a minha orientadora neste trabalho de conclusão de curso, por ter me dado comida nas viagens e por ser essa mulher que luta por outras mulheres. Agradeço, também, ao Prof. Pedro Fernando Dorneles Teixeira, por acreditar no meu potencial e por ter me dado oportunidades de crescimento dentro da faculdade. Deixo meu obrigada aos professores Mauro Sérgio Goes Negrão e Margarida Maria Rodrigues Negrão, com vocês eu aprendi muito, tive a grande oportunidade de aprender cálculo e sair das aulas triste querendo mais aula, de tão boas que eram, vocês são professores inspiração.

Por fim, deixo meus agradecimentos a duas pessoas ímpares na minha vida, o meu namorado Daniel, por estar sempre ao meu lado, por me dar apoio quando necessário,

por compreender meus momentos de desespero e apoiar-me, sempre positivo e alegre, fazendo-me rir até doer o estômago. E a minha psicóloga Victória, mas que sempre a chamei de Vitória, confesso que se eu não tivesse procurado a tua ajuda não estaria me formando, extremamente necessária as sessões de terapia. Obrigada por me fazer ver o meu potencial.

*“A inteligência e a capacidade de inventar
não têm fronteiras.”*

Yolande Monteux

RESUMO

Neste trabalho é desenvolvida uma pesquisa sobre a temática mulheres nas ciências exatas. Parte-se da ideia principal: a exclusão do gênero feminino dentro da ciência, a invisibilidade nos materiais didáticos, conseqüentemente dentro das salas de aulas, e o desenvolvimento, culturalmente aceito, da ciência do homem branco. Como forma de promover a visibilidade de pesquisadoras do gênero feminino dentro do ensino de ciências/física, é desenvolvido um material didático potencialmente significativo e incisivo na formação básica dos estudantes do ensino médio. Os materiais potencialmente significativos são derivados da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel e Joseph Novak, e vão ao encontro dos documentos regentes da educação básica brasileira: a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais. Assim, neste trabalho produziu-se um podcast, intitulado Cosmo Mulheres, que aborda assuntos das áreas de Cosmologia, Astronomia e vivências das mulheres nas áreas das ciências exatas. Para participar das conversas de cada episódio foram convidadas a cosmóloga Maria Elidaiana da Silva Pereira e a astrônoma Natália Amarinho Nunes. Como forma de avaliação do material didático produzido foi aplicado um questionário com professores de física do ensino médio, analisando o conteúdo desenvolvido, o possível uso em sala de aula e a qualidade do material. Como resultado da avaliação do Podcast pelos professores, podemos concluir que o material desenvolvido é considerado acessível, didático, incisivo, pertinente para o ensino de Astronomia, e um recurso para a aprendizagem significativa, corroborando para a desconstrução de paradigmas sobre as mulheres nas ciências exatas.

Palavras-Chave: Mulheres nas ciências exatas. Material didático. Podcast. Cosmo Mulheres. Divulgação. Físicas brasileiras. Astronomia.

ABSTRACT

In this work, a research is developed about the theme of women in exact sciences. We start from the main idea: the exclusion of the female gender within science, the invisibility in teaching materials, consequently within classrooms, and the development, culturally accepted, of white man's science. As a way to promote the visibility of female researchers within science/physics teaching, a potentially significant and incisive didactic material is developed in the basic education of high school students. The potentially significant materials are derived from the theory of significant learning of David Ausubel and Joseph Novak, and meet the governing documents of Brazilian basic education: the Common National Curricular Base and the National Curricular Parameters. Thus, this work produced a Podcast, entitled Cosmo Mulheres (Cosmo Women), which addresses issues in the areas of Cosmology, Astronomy, and women's experiences in the exact sciences. The cosmologist Maria Elidaiana da Silva Pereira and the astronomer Natália Amarinho Nunes were invited to participate in the conversations of each episode. As a way of evaluating the didactic material produced, a questionnaire was applied to high school physics teachers, analyzing the content developed, the possible use in the classroom and the quality of the material. As a result of the evaluation of the Podcast by the teachers, we can conclude that the material developed is considered accessible, didactic, incisive, relevant to the teaching of astronomy, and a resource for meaningful learning, corroborating the deconstruction of paradigms about women in the exact sciences.

Keywords: Women in the exact sciences. Courseware. Podcast. Cosmo Mulheres. Spread. Brazilian physicists. Astronomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Elisa Frota-Pessôa.....	22
Figura 2 – Sonia Guimarães.....	23
Figura 3 – Zélia Ludwig.....	23
Figura 4 – Capa do Podcast Cosmo Mulheres.....	34
Figura 5 – Pergunta e respostas sobre a relevância dos episódios.....	40
Figura 6 – Pergunta e resposta sobre as explicações das pesquisadoras.....	40
Figura 7 – Habilidades da BNCC. Respostas dos professores.....	42
Figura 8 – Pergunta e resposta sobre a linguagem utilizada.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTA DE SIGLAS

STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Dos objetivos	17
1.1.1	Objetivos gerais.....	17
1.1.2	Objetivos específicos.....	17
2	ASPECTOS HISTÓRICOS: A MULHER NAS CIÊNCIAS EXATAS.....	18
2.1	O papel feminino na visão global.....	18
2.2	Brasil: a vivência feminina nas ciências exatas.....	19
2.2.1	Físicas brasileiras.....	20
3	ESTUDOS RELACIONADOS	26
4	METODOLOGIA	29
4.1	Procedimentos metodológicos	29
4.1.1	Metodologia de elaboração da pesquisa.....	29
4.1.2	Metodologia de desenvolvimento da pesquisa	29
5	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	36
5.1	Apresentação do estudo.....	36
5.2	Discussão dos resultados	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNCIDE A.....	50
	APÊNDICE B.....	52

1 INTRODUÇÃO

A natureza é estudada desde a antiguidade, tanto pelos povos orientais quanto pelas civilizações clássicas, entende-se por civilizações clássicas os gregos, macedônios e romanos (SOUZA, 1980). A astronomia e a matemática foram os principais ramos de estudos dos filósofos naturais.

Homens estudaram e estudam dia e noite, olham para o céu, o descrevem, admiram a natureza e questionam-se sobre o que as rege em parâmetros universais. Desenvolvem pesquisas, teorias e têm seus nomes expostos em revistas, livros, em materiais didáticos, na televisão e ganham prêmios. São lembrados todos os dias como heróis da ciência.

Nesse texto introdutório foi citado apenas os homens como os desenvolvedores da ciência, não foram mencionadas as mulheres. São somente os homens os cientistas? Onde estão as mulheres? Em casa, aguardando seus maridos terem os nomes estampados em um livro, prêmio? Estão na ciência?

As mulheres estiveram presentes no desenvolvimento das ciências exatas, assim como os homens, entretanto suas contribuições foram apagadas, desconsideradas e não reconhecidas. Nos séculos anteriores ao XX a produção do conhecimento por mulheres dava-se, de certa forma, discreta, elas faziam observações do céu, auxiliavam nas atividades científicas, desenvolviam pesquisas, analisavam dados, resolviam cálculos extensos, patrocinavam a ciência (SCHIEBINGER, 2001), mas suas conquistas eram limitadas ao papel do gênero e ao conceito de fazer ciência de maneira diferenciada a do homem, assim não tinham acesso ao ingresso nas universidades, utilização de laboratórios, visto que isso era privilégio do homem branco de barba (SCHIEBINGER, 2001).

O cenário científico não teve grandes mudanças quando pensamos em gênero, foi a partir do final do século XIX início do XX que se teve a liberação de ingressantes mulheres nas universidades da Europa, entretanto as que podiam ter acesso eram aquelas que tinham liberação da família ou do marido (SCHIEBINGER, 2001).

No Brasil a educação feminina estava mais defasada, o foco para os estudos eram afazeres domésticos e literatura, não havia o ensino de matemática ou ciências da natureza (PEREIRA; FAVARO, 2017), devido a proibição do ensino misto. Foi apenas em 1880, com a Reforma do Ensino Livre, que as mulheres começaram a

cursar o ensino superior, matricular-se. Em 1887 temos a primeira mulher a se formar no ensino superior, e em 1917, a primeira mulher graduada na área de exatas no Brasil (BEZERRA; BARBOSA, 2016).

Mesmo após as mulheres terem conquistado o direito de acessar as universidades, serem graduadas e seguirem nas carreiras, ainda não havia/há a visibilidade, em grande escala, de seus feitos. Dentro das escolas, das mídias, o papel do homem nas áreas de ciências é exaltado e representado. Nas salas de aulas, os docentes contribuem para a persistência do discurso de que o gênero masculino é o desenvolvedor da ciência e que o mesmo tem maior aptidão para tais áreas (BARROSA, 2016). Nos livros didáticos há quase uma inexistência de representatividade feminina, contribuindo para a falta de modelos para as estudantes do gênero feminino (SKUMRA; KAMANSKI; MUNCHEN, 2020).

Considerando então a invisibilidade das mulheres nas áreas de ciências exatas, a falta de modelos feminino nos materiais didáticos e a visibilidade de pesquisadoras brasileiras no contexto escolar, este trabalho busca desenvolver recursos incisivos na educação básica, e que proporcionem a inserção da temática de forma natural nas aulas do ensino médio.

Para o desenvolvimento dos recursos parte-se dos documentos regentes da educação básica do Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos quais visam um ensino interdisciplinar, de valorização histórica e que prevê a incorporação de temas transversais, estes que estarão presentes em todas as áreas promovendo uma aprendizagem ligada a realidade social e de direitos dos estudantes (BRASIL, 1997). A temática transversal agrega durante toda a educação básica e não deve ser trabalhada como conteúdo a parte das áreas.

Na BNCC, nas competências, tem-se que o processo de ensino deve:

1 Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018, p.09).

Neste é necessário que durante as atividades escolares os estudantes tenham contato com a pluralidade da ciência. Assim a temática mulheres nas exatas é interligada, a fim de não só mencionar os nomes dos cientistas (BRASIL, 2018), mas contextualizar

a construção, demonstrando os impasses e as influências sociais, culturais de cada época (BRASIL, 2018), denotando, neste trabalho, que a Física é uma construção da humanidade e que deve considerar as histórias e os contextos sociais (BRASIL, 2000).

Na seção seguinte temos a disposição dos objetivos desta pesquisa/trabalho.

1.1 Dos objetivos

1.1.1 Objetivos Gerais

O presente trabalho tem como objetivo principal a elaboração de material didático, um podcast, para o Ensino Médio sobre mulheres nas ciências exatas e suas respectivas pesquisas. Pretende-se explorar as cientistas brasileiras da área da Física, conhecendo um pouco sobre suas histórias, lutas, formação acadêmica e pesquisa. Ao falar-se da física visa-se construir materiais que apresentem os conceitos estudados pelas pesquisadoras de forma acessível para que esses sejam compreendidos pelos alunos do ensino médio. Os materiais também falarão da vida e da história das pesquisadoras. A intenção do trabalho é produzir esses materiais, também de forma acessível.

A produção de material didático servirá tanto para apoio ao professor, para introduzir a temática mulheres nas exatas, como também para os estudantes terem modelos femininos.

1.1.2 Objetivos específicos

- i. Desenvolver materiais potencialmente significativos (MOREIRA, 1999), de relevância na aprendizagem sobre papéis femininos na Física;
- ii. Propiciar conteúdos didáticos divergente da construção de ciência do homem branco europeu;
- iii. Inserir modelos de físicas de forma natural ao conteúdo de aula, conceituando suas pesquisas;
- iv. Divulgação das pesquisadoras brasileiras da área de Física/Astronomia;
- v. Analisar a influência dos materiais potencialmente significativos a respeito de mulheres dentro de sala de aula;

2 ASPECTOS HISTÓRICOS: A MULHER NAS CIÊNCIAS EXATAS

Nesta seção serão apresentados os aspectos históricos do papel a feminino nas áreas de exatas.

2.1 O papel feminino na visão global

É de fato que todo o ser humano é desenvolvedor da ciência (SANTOS, 2010), homens e mulheres. Entretanto, na história pode-se ver que ocorreram disparidades entre o gênero feminino e o masculino no acesso à educação, ocasionando uma baixa ascensão das mulheres nas áreas acadêmicas (FELIX; SILVA, 2019).

Durante a Antiguidade, nas civilizações clássicas ocidentais, alguns povos, como os gregos de Atenas, não consideravam as mulheres, os estrangeiros e os escravos como cidadãos, conseqüentemente esses não tinham acesso à educação, apenas os homens poderiam acessar o sistema educacional (MACHADO, 2020). As mulheres eram ensinadas apenas a ser uma boa mãe e esposa (MACHADO, 2020).

Em dados históricos é datado que por volta do ano de 370 d.C., Hipátia de Alexandria foi uma das primeiras mulheres a estudarem e terem destaque na matemática. Nascida no Egito, em Alexandria, desenvolveu seus estudos na Grécia, Atenas, devido ao incentivo intelectual de seu pai, também matemático. Hipátia teve acesso à educação nas escolas neoplatônicas produzindo conhecimentos sobre a aritmética e astronomia. Segundo Fernandez, Amaral e Viana (2019) Hipátia tinha grandes habilidades com a retórica, tornando-se uma professora e ganhando seguidores em suas aulas, entretanto por ser uma pagã, devido a sua defesa a racionalidade científica, Hipátia foi acusada de blasfêmia sendo perseguida e morta brutalmente na rua pública.

Muitos dos manuscritos de Hipátia foram perdidos, assim como o papel da mulher no desenvolvimento da ciência. Na Europa iluminista (século XIII) havia grande euforia nas ciências, artes, política e economia, nesta época usava-se muito do termo “barba de filósofo” (SCHIEBINGER, 2001), servia como *status* para predizer sobre a capacidade de desenvolvimento intelectual dentro da ciência, pode-se inferir que as mulheres, por não terem barba, não fariam parte da comunidade intelectual.

Se nas civilizações clássicas ocidentais e no período iluminista europeu havia o discurso da naturalização da mulher como ser inferior, na qual não poderia participar das atividades científicas, e conseqüentemente a marginalização educacional

feminina (SANTOS, 2010), o panorama feminino não obteve alterações até meados do século XIX. A primeira universidade foi criada no século XII na Europa e tinham acesso apenas membros da nobreza, aqueles que detinham o capital, do gênero masculino. Foi somente no período da Revolução Industrial que as mulheres começaram a sair das amarras do lar e a ir para o mundo do trabalho e das ciências (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2018). Nesta época ainda não era possível que as mulheres tivessem acesso total a laboratórios de pesquisas, somente podiam trabalhar como ajudantes (SCHIEBINGER, 2001).

Neste período entre o século XII e XIX pode-se destacar mulheres que tiveram acesso ao ensino superior, como Elena Piscopia a primeira mulher a adquirir um diploma universitário, em meados de 1678. Em 1833 a faculdade dos Estados Unidos, Oberlin College, começa a aceitar mulheres, e em 1903, Marie Curie torna-se a primeira mulher a receber o Prêmio Nobel de Física pelo seu estudo sobre a radioatividade (IGNOTOFSKY, 2017)

Como já mencionado a exclusão feminina esteve sempre presente, as mulheres mesmo formadas não eram chamadas de pesquisadoras. Durante a corrida espacial na Guerra Fria, a NASA contratou mulheres formadas nas áreas de matemática, física e engenharia para constituírem um grupo de resolução de cálculos extensos, essas foram, gentilmente, chamadas de computadores humanos.

As computadores foram peças fundamentais para a NASA avançar na corrida espacial, mas infelizmente não ganharam o prestígio que mereciam. A partir da metade do século XX, articulado aos direitos femininos, oriundos das lutas feministas, a participação do gênero feminino alavanca nas produções científicas (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2018).

2.2 Brasil: a vivência feminina nas ciências exatas

No Brasil a realidade feminina nas ciências exatas não é muito diferente. Assim que os portugueses chegaram nas terras brasileiras iniciaram a catequização dos povos viventes aqui. Ficou por conta da igreja católica a educação dos povos indígenas e, mesmo descaracterizando toda uma cultura, esse processo excluía as mulheres.

Na era pombalina, que teve início em 1750, com a nomeação de Sebastião José de Carvalho e Melo como ministro do Estado do Reino de Portugal e as colônias, tem-se a criação de escolas públicas para alfabetização da sociedade portuguesa que

residia no Brasil. Foi neste novo modo que as meninas obtiveram o acesso à educação escolar, todavia não tinham componentes curriculares iguais aos dos meninos (MACIEL; SHIGUNOV NETO, 2006). Por exemplo, para as meninas o ensino era voltado para atividades do lar, e dos meninos uma formação completa, com ensino de matemática e ciência.

Com a vinda em fuga da família real para o Brasil, em 1808, algumas mudanças ocorreram na educação brasileira, os primeiros “embriões da educação superior” (FRANÇA, 2008, p. 78) proporcionaram a capacitação profissional dos homens. O direito das mulheres de frequentarem o ensino superior foi concebido somente em 1879 (BEZERRA, 2010). A primeira mulher a se graduar do Brasil foi Maria Augusta Generoso Estrela, em 1882, no curso de Medicina nos Estados Unidos. Nas universidades do Brasil, a primeira a concluir o ensino superior foi Rita Lobato Velho Lopes, em 1887 (BEZERRA; BARBOSA, 2016).

Em parâmetros de ciências exatas, a primeira mulher a graduar-se foi Edwiges Maria Becker Hom’meil, em 1917 no curso de Engenharia Civil. Em 1937 Yolande Monteux formou-se em Física, sendo ela uma das pioneiras nas pesquisas de raios cósmicos (BEZERRA; BARBOSA, 2016). E em 1945 tem-se a primeira mulher negra formando-se em uma área de exatas, Enedina Marques Alves, em engenharia civil.

Como pode-se observar a história do gênero feminino a ascensão das carreiras acadêmicas nas áreas de exatas foi tardia. Assim como em geral, a mulher foi excluída e desprovida de acesso à educação ao mesmo tempo que os homens.

2.2.1 Físicas brasileiras

A ascensão ao ensino superior para as mulheres brasileiras foi tardia, a primeira mulher a ingressar e obter o diploma na área de física foi Yolande Monteux, em 1937. Seguidamente dela outras mulheres vieram, ocupando espaço nas ciências exatas. Nesta seção serão apresentadas pesquisadoras brasileiras pioneiras em suas áreas, pesquisadoras defensoras da inclusão de mulheres nas áreas de exatas e e que trabalham com a temática mulheres nas ciências.

Yolande Monteux nasceu em Paris no ano de 1910, veio para o Brasil quando tinha três anos de idade. Ingressou em física e matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, em 1935, dedicou-se a pesquisar sobre raios cósmicos, tornando-se uma das pioneiras em sua área e também a primeira a

se formar em Física, no ano de 1937¹. No ano de 1941 Yolande trabalhou na Universidade de São Paulo como assistente nas componentes de Física Geral e Experimental e Física Teórica e Física Matemática. No ano de 1943 Yolande assume o cargo de estagiária no Laboratório de Espectroscopia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, sendo a segunda mulher a trabalhar no laboratório. Yolande no ano de 1950 assumiu o cargo de engenheira tecnologista e trabalhou com materiais radioativos. Em 1959 recebeu um convite para trabalhar no Instituto de Pesos e Medidas em Paris, sua trajetória não perdurou por muito tempo, transferindo-se para o Imperial College.² Yolande faleceu em 1998 em Chartres, França. Sua trajetória acadêmica serviu como inspiração e abriu inúmeras portas para as mulheres.

Elisa Frota-Pessôa (Figura 1), uma das primeiras mulheres a formar-se em física no Brasil. Contra a vontade dos familiares, Elisa ingressou no curso de Física da Faculdade Nacional de Filosofia em 1940. No ano de 1942 tornou-se assistente do físico Joaquim da Costa Ribeiro, e em 1944 foi nomeada docente na cadeira de Física Geral e Experimental na Faculdade Nacional de Filosofia (GUIMARÃES, 2018). Em 1949 Elisa participou da fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas o CBPF, no qual atuou como coordenadora do Laboratório de Emulsão Nucleares e participou das primeiras publicações de artigos. Elisa foi uma importante pesquisadora, atuou tanto na área de pesquisa quanto na área de ensino, proporcionou a formação de uma geração de físicos. Infelizmente Pessoa vivenciou o regime militar e sofreu consequências por causa das perseguições política, no ano de 1969 Elisa foi afastada e aposentada pelo Ato Institucional 5 (GUIMARÃES, 2018). No ano de 1995 recebeu o título de Pesquisador Emérito pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e em 2018 Elisa faleceu.

¹ Acervo Histórico do Instituto de Física de São Paulo. Disponível em: <http://acervo.if.usp.br/bio05>. Acesso em: 15 abr. 2021.

² PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO. **Primeira física brasileira foi pesquisadora no IPT**. São Paulo. 2014. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/primeira-fisica-brasileira-foi-pesquisadora-no-ipt/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

Figura 1 – Elisa Frota-Pessôa.



Fonte: Revista Pesquisa Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (2018).

Sonia Guimarães (Figura 2) nasceu em 1957, em Brotas, São Paulo. Graduiu-se em Licenciatura em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos. De uma turma de cinquenta alunos, foi uma das cinco mulheres a ingressar no curso. Concluiu sua graduação em 1979 e logo em seguida ingressou no mestrado de física aplicada pelo Instituto de Física e Química de São Carlos. Sônia foi a primeira mulher negra doutora em Física do Brasil, formando-se em 1989 na *University of Manchester Institute of Science and Technology*, na área de materiais eletrônicos. Sonia além de ser a primeira mulher negra a ter doutorado foi a primeira professora negra a assumir o cargo no Instituto Tecnológico da Aeronáutica, o ITA. Suas conquistas nas ciências exatas foram marcadas pelo racismo, preconceito e discriminação, lutando contra isso Sonia faz parte da Associação Brasileira de Pesquisadores Negros, do Grupo de Trabalho Equidade Racial em Física da Sociedade Brasileira de Física³. Desde cedo demonstrou interesse pelas exatas, vindo de escola estadual Sonia conquistou seu

³ CNPQ. Currículo do sistema de Currículos Lattes. Informações sobre Sonia Guimarães. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/3737671551535600>. Acesso em: 15 abr. 2021.

lugar e trabalha por outras mulheres, principalmente mulheres negras são apagadas pela ciência do homem branco.

Figura 2 – Sonia Guimarães



Fonte: Currículo Lattes (2020)

Figura 3 – Zélia Ludwig.



Fonte: Currículo Lattes (2021)

Zélia Maria da Costa Ludwig (Figura 3) é graduada em Física pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e em Licenciatura em Física pela Universidade de São Paulo, USP. É mestra em Tecnologia Nuclear e doutora em Física pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professora e pesquisadora, com dedicação exclusiva, na Universidade de Juiz de Fora. Zélia é uma ativista na área de inclusão

de meninas na ciência, coordena o projeto “Para todas as meninas na ciência” e grupo “Para meninas negras na ciência” que visam incentivar meninas a estarem na ciência e conseqüentemente a representatividade feminina no campo das exatas⁴. Seus projetos buscam introduzir as meninas nos meios científicos, visando a redução das desigualdades e o aumento da representatividade de mulheres negras nas exatas. Zélia é o exemplo de mulher negra e pesquisadora e luta para que mais mulheres tenham acesso a ciência e contra discriminação.

Maria Elidaiana da Silva Pereira é formada em Física pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, é mestra em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, graduou-se em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, doutora em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e pós doutoranda em Cosmologia Observacional pela Universidade de Michigan⁵. Maria desenvolve pesquisas sobre ondas gravitacionais, aglomerados de galáxias e efeito de lenteamento gravitacional. Durante a sua trajetória acadêmica Maria atuou na área de divulgação científica no blog “Cientistas Feministas”, no qual publicou artigos sobre suas áreas de estudos. Foi organizadora do encontro “Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência”, e da mesa redonda “Igualdade de Gênero na Física”⁶. Maria é um exemplo de pesquisadora que conquistou seu espaço na Física, desenvolvendo pesquisas e atuando na causa mulheres nas ciências exatas.

Natália Amarinho Nunes é formada em Licenciatura em Física pela Universidade Vale do Rio Doce, é mestra em Física e Matemática aplicada na área de Astrofísica pela Universidade Federal de Itajubá e doutora em Ciências/Astronomia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente Natália é pós doutoranda no Laboratório Nacional de Astronomia e desenvolve pesquisas relacionadas a estudo de aglomerados estelares⁷. Outro foco de sua pesquisa está relacionado ao estudo da etnoastronomia nas diversas etnias indígenas brasileiras.

⁴ TEDx Talks. Para Todas as Meninas na Ciência | Zélia Ludwig | TEDxRuaHalfeld. 2019. 1 vídeo (12 min 04s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rNoC8zDc408>. Acesso em: 15 abr. 2021.

⁵ PODCAST Cosmo Mulheres: Maria Elidaiana: O Universo. [Locução de]: Vitória Nunes Magalhães. [S. l.]: Planetário da Unipampa, 27 abr. 2021. Podcast. Disponível em: https://open.spotify.com/episode/3wKMrWdrd2ivJziMh3LCdc?si=XqVBF3GT22Uo2sg_v3EUw&utm_source=copy-link&dl_branch=1. Acesso em: 29 abr. 2021.

⁶ CNPQ. Currículo do sistema de Currículos Lattes. Informações sobre Maria Elidaiana da Silva Pereira. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/9291061997187603>. Acesso em: 14 maio 2021.

⁷ PODCAST Cosmo Mulheres: Natália Amarinho: Aglomerados Estelares. [Locução de]: Vitória Nunes Magalhães. [S. l.]: Planetário da Unipampa, 27 abr. 2021. Podcast. Disponível em: https://open.spotify.com/episode/7JUDwYaf5WRaWs5pB6nGuo?si=bNtWcqsnT8Ww6EukNZ4HwA&utm_source=copy-link&dl_branch=1. Acesso em: 29 abr. 2021.

Natália é uma pesquisadora que debate, em suas redes sociais, o papel feminino nas ciências exatas, além de falar sobre as cosmovisões da ciência, considerando não somente a cultura ocidental.

Por fim, a autora deste trabalho Vitória Nunes Magalhães, formanda do curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Pampa. Atua na área de ensino e na temática meninas na ciência. Foi bolsista do Projeto Gurias do Pampa nas Exatas⁸ no qual desempenhou papéis na equipe executora. No projeto a autora participou de ações nas escolas públicas da região onde reside, essas ações tinham como objetivos discutir o papel feminino nas áreas de exatas, os obstáculos e pioneiras, além de proporcionar às meninas atividades na Universidade. O projeto visava a inclusão das meninas nas exatas. Na sua trajetória acadêmica, Vitória participou de eventos nos quais pôde mostrar suas pesquisas, a história da mulher e a ascensão as carreiras nas ciências exatas. A partir de seus estudos sobre a temática e pelo fato de estar atuando em turmas de ensino médio, viu a necessidade de introduzir nas aulas o papel feminino, pesquisadoras brasileiras, modelos para os estudantes, esses que corroboram para a desconstrução dos estereótipos de ciência masculina.

⁸ Informações sobre o projeto no site <https://sites.unipampa.edu.br/guriasdopampanasexatas/> .

3 ESTUDOS RELACIONADOS

A fundamentação teórica deste trabalho foi baseada em publicações com assuntos semelhantes ao desta pesquisa. Primeiramente foi feita uma busca sobre os papéis de gênero ao longo da história da ciência, na sequência procurou-se publicações sobre materiais didáticos e a temática mulheres na ciência, pesquisas que abordassem a representatividade em sala de aula, e por fim, aplicando as teorias de aprendizagens, a usabilidade de materiais potencialmente significativos e presentes no cotidiano da comunidade docente e estudantil.

Londa Schiebinger (2001) publicou o livro “*Can there be a feminist Science?*”, em tradução literal “O feminismo mudou a ciência?”, que aborda temas sobre os papéis femininos nas ciências. Neste, Londa (2001) conceitua a relação da questão de gênero, os obstáculos que as mulheres tiveram que perpassar durante séculos, além da crítica a ciência segregacionista machista, que pontua a neutralidade. Trata, também, sobre como o feminismo com as suas críticas à ciência influenciou em mudanças. Londa acentua sobre os homens de barba, como os possíveis produtores da ciência e menciona a analogia que era feita às mulheres que conseguiam estar em espaços da ciência, estas que eram comparadas aos homens de barba. Este livro tem uma relação direta com a estrutura deste trabalho, pois visa-se compreender a trajetória das mulheres ao longo dos séculos, quais as lutas necessárias para o início da inclusão feminina na ciência além de pontuar sobre os estereótipos aceitos culturalmente pela sociedade, ditando o homem com o dominador nas ciências classificadas como “*hard*”.

No artigo “Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento”, de Londa Schiebinger (2008) é retratado as relações de gênero ao longo das décadas, e teorias que buscavam a igualdade para mulheres nas ciências. Ressalta-se a importância da inserção de conhecimentos nas instituições de ensino sobre a produção científica das mulheres, além de aspectos sobre o desenvolvimento diferenciado ao produzir conteúdo científicos. Utilizou-se deste trabalho, as proposições sobre a necessidade da inserção da temática nas instituições além da crítica ao fazer ciência do “jeito” feminino.

Grasiele Bezerra e Márcia Barbosa em “Mulheres na Física no Brasil: Contribuição de alta relevância, mas, por vezes, ainda invisível” (2016), abordam a história das físicas no Brasil, as dificuldades e a exclusão que tiveram que enfrentar.

Bezerra e Barbosa ressaltam sobre o movimento do avanço da representatividade e a criação de uma Comissão de Relações de Gênero, instituída pela Sociedade Brasileira de Física.

Pereira e Favaro (2017) em “História da mulher no Ensino Superior e suas condições atuais de acesso e permanência”, descrevem a história das mulheres no Brasil e como conseguiram ter ascensão ao Ensino Superior. Essas pesquisas estão intrinsecamente ligadas a este trabalho de conclusão de curso, pois há a necessidade de embasamento histórico para expor e trabalhar a temática.

Adentrando em conhecimentos trabalhados em sala de aula com estudantes da educação básica, Almeida (2017) em seu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “Sob o peso do gênero: análise da (in)visibilidade das mulheres da Física no livro didático do ensino médio” e Skumra, Kamanski e Munchen (2020) com o trabalho “Mulheres na ciência: Uma análise em livros didáticos de ciências da natureza do ensino médio”, abordam a falta de discussões e representação de mulheres como cientistas nos materiais didáticos. Criticam a estereotipagem sobre cientista e demonstram dados sobre o como as mulheres são postas nos livros didáticos, em sua maioria, apenas como coadjuvantes em atividades do lar. É visto, então, a necessidade da pauta feminina na ciência e nos elementos didáticos, assim a elaboração de materiais propiciará o adentro ao assunto de igualdade para todos no desenvolvimento da ciência e explicitar modelos para as meninas se inspirarem a seguir em uma área como a física.

Para a escolha de quais materiais a serem elaborados neste trabalho buscou-se referenciais que regem a educação no Brasil, pesquisas relacionadas a teoria de aprendizagem significativa e elementos potencialmente significativos.

Fundamentando-se na Base Nacional Comum Curricular (2018) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), dos quais são documentos que abordam os conteúdos a serem trabalhados na educação básica e os objetivos de aprendizagem. Além de citar o uso de materiais significativos. Esses que são conceituados por Moreira (1999) e seu livro “Teorias de Aprendizagem”. Outro estudo relacionado a elementos didáticos foi o de Bottentuit Junior e Coutinho (2007), abordando o uso de podcasts durante o período educacional, e pontuando a significância destes no processo ensino-aprendizagem.

Por fim, todos os referenciais citados foram introduzidos neste trabalho a fim de proporcionar uma justificativa e argumentação sólida.

4 METODOLOGIA

A seguir serão apresentados os procedimentos metodológicos empregados e que foram utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

4.1 Procedimentos metodológicos

4.1.1 Metodologia de elaboração da pesquisa

Na fase inicial da elaboração do projeto de pesquisa, que ocorreu no período de setembro a outubro de 2020, foi definido o tema, que já vinha sendo trabalhado junto ao projeto Gurias do Pampa nas Exatas, no qual a autora deste trabalho fazia parte como bolsista, o papel feminino nas áreas de exatas, e delimitou-se os objetivos do trabalho. Logo após iniciou-se a busca do referencial teórico sobre a temática.

A pesquisa de referenciais tinha como base principal artigos/livros/textos sobre a temática mulheres nas ciências, papel feminino, lutas e conquistas nas ciências exatas, discussão sobre gênero em sala de aula, materiais potencialmente significativos, documentos oficiais regentes da educação básica e documentos suporte para professores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais.

No período de outubro a novembro, já com os materiais separados, foram realizados encontros semanais de orientação para a separação e discussão dos referenciais. Nesta fase foram definidos quais artigos/livros/textos utilizar e os pontos principais da pesquisa/desenvolvimento do trabalho.

Por conseguinte, definiu-se quais metodologias seriam abordadas durante a produção do trabalho, e como este deveria ser estruturado. Foi definido que o material a ser produzido seria um podcast de conversas com pesquisadoras brasileiras da área de Astronomia e Cosmologia. Com a definição do material iniciou-se o cronograma de desenvolvimento do podcast.

Na seção seguinte será apresentada a metodologia de pesquisa, elaboração e cronograma.

4.1.2 Metodologia de desenvolvimento da pesquisa

Como mencionado anteriormente, este trabalho tem como objetivos a elaboração de material didático, um podcast, sobre Astronomia e Cosmologia baseado em uma conversa com cientistas brasileiras da área.

A produção do podcast teve início em fevereiro de 2021 com uma breve pesquisa sobre estrutura e principais pontos de definição de um podcast. Baseando-se em Freire (2013) estruturou-se o esqueleto do podcast, este seria composto por definição do conteúdo, os convidados, os convites aos convidados, as perguntas bases, trilhas sonoras livres para uso e forma de divulgação.

Fora definido que iriam ser entrevistas duas cientistas/pesquisadoras, e os critérios adotados para a seleção foram: ser brasileira; ser da área de Cosmologia ou Astronomia; debater sobre papel feminino nas ciências exatas em algum meio; defesa de igualdade dentro da ciência; compreender as dificuldades das mulheres ao longo da formação acadêmica; estar no processo de desconstrução da ciência do homem branco (SCHIEBINGER, 2001).

As convidadas para esta primeira edição do podcast foram as pesquisadoras Maria Elidaiana da Silva Pereira, cosmóloga e atual pós-doutoranda na Universidade de Michigan e a astrônoma Natália Amarinho Nunes. O convite foi feito via e-mail, detalhando o motivo da escolha, quais os objetivos da produção do podcast e como este seria produzido. A partir do aceite do convite foi dado início a produção dos roteiros base.

Os roteiros bases seriam as perguntas chaves para o desenrolar da conversa. Esses foram produzidos mediante a formação das pesquisadoras, a área de pesquisa tanto do mestrado quanto do doutorado, a atual linha de pesquisa e sobre as dificuldades enfrentadas ao longo da formação. Para a Maria Elidaiana as perguntas base eram sobre cosmologia, o universo, formação e elementos constituintes, e sobre aglomerados de galáxias. Para a Natália Amarinho as perguntas focaram no conteúdo de aglomerados estelares e etnoastronomia (APÊNDICE A).

Finalizados, os roteiros foram enviados para as pesquisadoras para tomarem conhecimento sobre o que seriam questionadas e se gostariam de alterar alguma pergunta. Após a aprovação das perguntas foi combinado o dia e horário para gravação com cada pesquisadora.

Para as gravações foram feitos testes com as plataformas de chamadas de vídeo Google Meet e Zoom, e os aplicativos oCam⁹, o aplicativo de captura de tela do próprio computador e um gravador (aplicativo de telefone). Os testes consistiam em iniciar uma chamada de vídeo, usando o Google Meet ou o Zoom, com uma pessoa e

⁹ Aplicativo de captura de tela e áudio gratuita.

gravar o áudio, ao finalizar a chamada a gravação era interrompida e analisava-se a qualidade do áudio.

Os resultados obtidos e conclusivos foram que o aplicativo de gravação do próprio computador, em alguns momentos, não gravava o áudio ou da pessoa que estava conduzindo o teste ou do convidado. Já com o aplicativo oCam a qualidade do áudio da pessoa que estava conduzindo o teste ficou extremamente baixo e com ruídos, entretanto o do convidado estava em boa qualidade. Assim optou-se por gravar o áudio do convidado utilizando o aplicativo oCam, e da locutora o aplicativo externo, utilizando o gravador do telefone. Com isso os áudios não teriam excesso de ruídos e facilitaria no processo de edição.

Em relação às plataformas de chamada de vídeo foi questionado as pesquisadoras se teriam preferências, Maria Elidaiana optou pela plataforma Zoom e a Natália Amarinho o Google Meet. As gravações ocorreram no dia 12 de março de 2021. A primeira conversa foi com a Maria Elidaiana no período da manhã, e com a Natália no período da tarde.

O objetivo da conversa era que fosse de forma descontraída, dinâmica e com uma linguagem acessível para estudantes do ensino médio, assim a locutora questionava a entrevistada, ao decorrer da conversa surgiam dúvidas que poderiam vir a ser questionamentos dos ouvintes e esses eram feitos as entrevistadas. Para os episódios não serem longos, ultrapassando quarenta minutos de duração, ocorreram pausas entre cada tópico da conversa. A conversa com a Maria Elidaiana foi dividida em dois tópicos sendo estes a contextualização da cosmologia e a segunda parte sobre aglomerados de galáxias e vivências acadêmicas, essas partes equivalem a um episódio cada. Já na conversa com a Natália foi dividido em três tópicos, aglomerados estelares, etnoastronomia e mulheres nas ciências exatas.

Seguidamente do término das gravações iniciou-se o processo de edição e a escolha das trilhas sonoras. O programa utilizado para as edições foi o Vegas®, na versão de teste gratuito, e os efeitos sonoros foram retirados do site *Purple Planet Music*¹⁰, no qual não há necessidade de pagamento dos direitos autorais. Cada trilha sonora foi escolhida partindo da premissa de ser envolvente para o ouvinte, descontraído e que o motive a continuar escutando.

¹⁰ Música: <https://www.purple-planet.com>

Foram produzidos cinco episódios, todos contemplavam duas entradas, uma de chamada do podcast, outra de apresentação do tema do episódio e da pesquisadora, além de fechamento. Todos esses adicionais foram gravados após as conversas com as pesquisadoras. Os episódios foram intitulados: Episódio 1 – O Universo; Episódio 2 – Aglomerados de Galáxias; Episódio 3 – Aglomerados Estelares; Episódio 4 – Etnoastronomia e Episódio 5 – Mulheres nas Exatas.

Concomitante as edições dos episódios foram desenvolvidos o material de avaliação e o nome do podcast. A avaliação consiste em um questionário destinado a professores de física do ensino médio, foi desenvolvido com base nas habilidades do ensino médio da área de Ciências da Natureza da Base Nacional Comum Curricular. O questionário foi elaborado em três partes, cada parte avalia um requisito, sendo esses: usabilidade de podcasts em sala de aula, conteúdo dos episódios e qualidade do podcast. Para o nome do podcast foi feita uma seleção de palavras que remetesse a Astronomia e mulheres, assim foi decidido que o nome adequado seria “Cosmo Mulheres”. A avaliação foi produzida utilizando o aplicativo do Google Formulários, pela praticidade de compartilhamento e armazenamento dos dados obtidos.

Com a conclusão da escrita do formulário e das edições dos episódios, foi enviado aos avaliadores o questionário (APÊNDICE B). Devido ao pouco tempo para execução do trabalho em sala de aula do ensino médio e a atual situação mundial de pandemia, escolas fechadas e somente com ensino remoto, online, a avaliação do podcast foi feita por professores de física do Ensino Médio da rede pública da região de Bagé. O convite para avaliar foi enviado a onze professores do qual a autora e a orientadora deste trabalho tinham contato por e-mail. Assim obteve-se respostas de professores formados em licenciatura em física, que estão atuando em sala de aula e egressos da licenciatura em física da UNIPAMPA e que estão na pós-graduação.

O convite para participar da avaliação foi composto do questionário e o link da pasta do drive, no qual os episódios do podcast estavam disponíveis. O prazo estabelecido para os professores responderem o questionário foi de uma semana.

O questionário era composto por perguntas com respostas de múltipla escolha. Na primeira seção, os professores avaliaram a usabilidade, foram questionados se trabalhavam com Astronomia no ensino médio, se utilizariam o podcast em sala de aula. As perguntas foram de escolha simples, ou seja, “Sim”, “Não” ou “Talvez”, e havia a possibilidade de justificativa. Na segunda seção, foram avaliados os

conteúdos, explicações e habilidade da BNNC, e a influência das pesquisadoras. As respostas eram de múltipla escolha e não havia a necessidade de justificativa das respostas. Na última seção foi avaliado a qualidade dos episódios, o áudio, o tempo de duração, as chamadas de abertura, trilhas sonoras, linguagem utilizada e o nome do podcast. As respostas também eram de múltipla escolha e em algumas perguntas poderiam marcar mais de uma resposta. Essa dinâmica de respostas de múltipla escolha do Google Formulários foi escolhida pois a plataforma retorna os dados já agrupados e com os percentuais e quantidade de marcações.

Enquanto o questionário estava aberto para respostas, foi produzida a capa do podcast Cosmo Mulheres, partiu-se da ideia de um desenho que representasse todas as mulheres e figuras que fizessem alusão a ciência e Astronomia. Para a produção da capa utilizou-se do programa *Adobe Photoshop*.

Por fim, o desenho contemplou uma caricatura de um rosto feminino, pintado com diversas cores, representando todas as mulheres, ao redor do rosto desenhou-se figuras relacionadas a Astronomia e Física e o fundo com uma imagem do espaço, retirado do site da Nasa¹¹ (figura 4).

¹¹ Créditos: NASA / JPL-Caltech / University of Wisconsin

Figura 4 – Capa do Podcast Cosmo Mulheres.



Fonte: Magalhães (2021).

Ao completar uma semana da disponibilização do questionário foi realizado o levantamento dos dados. Inicialmente previa-se que onze professores de física respondessem o questionário, e obteve-se sete respostas.

Com posse das respostas, iniciou-se a análise dos dados. Na aba “Respostas” dos Google Formulários, acesso restrito para os criadores do formulário, obteve-se os dados agrupados e individuais das respostas dos participantes, primeiramente foi feito um levantamento geral das respostas, todos feitos em um documento separado, após analisou-se os dados individuais para catalogar as respostas e separá-las. Foi observado que havia duas categorias de avaliadores, uma de professores de física atuantes, ou seja, que estão em sala de aula e a outra dos professores que não estão atualmente em sala de aula. A partir dessas categorias pode-se obter novas análises sobre os resultados.

Cada seção tinha um objetivo de análise, a partir dessas foram feitas as observações e discussões dos resultados, agrupando as perguntas em uma análise geral.

Após o término do levantamento de dados, o podcast foi enviado para a equipe do Planetário da Unipampa para ser disponibilizado nas páginas e mídias sociais do Planetário¹². Os episódios encontram-se disponível, também, em uma pasta do drive¹³, para livre acesso.

Na próxima seção os resultados obtidos após a avaliação pelos professores da aplicação do podcast Cosmo Mulheres.

¹²Disponível no Spotify: <https://open.spotify.com/episode/4QLDkJu6pANLIV8o3oG1GZ>.

¹³Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1a2Tt76UfOWkI9pqCi6-XyP7wa3oUE4tY?usp=sharing>.

5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Apresentação do estudo

O gênero feminino sempre esteve presente na ciência, entretanto a falta de visibilidade o impossibilitou de estar nos registros da produção científica (HEERDT; BATISTA, 2017). Sua invisibilidade nos materiais didáticos (ALMEIDA, 2017), a persistência do estereótipo das mulheres como reprodutoras e cuidadoras das proles da sociedade, além da ocupação de espaços determinados tradicionalmente para o gênero feminino, culminou em uma ciência feita do homem branco para o homem branco.

É de fato emergente a necessidade da inclusão de temáticas sobre o gênero feminino, tanto nos processos de formação dos docentes quanto da comunidade estudantil (HEERDT; BATISTA, 2017). A pesquisa deste trabalho irá se deter a incluir e elaborar materiais didáticos potencialmente significativos para serem utilizados como recursos em sala de aula.

Primeiramente é fundamental definir o que são os materiais potencialmente significativos e o porquê de serem utilizados nesta pesquisa. Segundo Moreira (1999), materiais potencialmente significativos são aqueles que têm significados adequados para a fixação nas bases cognitivas preexistentes. Ou seja, este material está dentro dos parâmetros da capacidade de aprendizagem do estudante. Não se pode considerar todos os materiais como significativos, aqueles que não têm interações com a estrutura cognitiva do estudante, não irão se encaixar na capacidade de aprendizagem.

Os materiais potencialmente significativos derivam da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel e Joseph Novak. Segundo Moreira (1999) a teoria de Ausubel e Novak é um processo dos quais informações novas relacionam-se com as bases cognitivas dos indivíduos, essas novas informações irão se ancorar em conceitos preexistentes.

Outro ponto para apresentação desta pesquisa é conceituar o que é a ciência do homem branco ou a ciência machista. Partimos do fato que é culturalmente imposto que os homens são os desenvolvedores da ciência exata, pois os mesmos têm maior aptidão para a resolução da ciência dita *hard* ou física (SCHIEBINGER, 2001). Este fator impõe que as mulheres contribuem para a ciência de forma diferenciada, esta

seria mais minuciosa e detalhista e tenderiam a ir para casos ditos “fáceis” da ciência, visto que elas, como reprodutoras (mães), tendem a desenvolver o lado humanista (SCHIEBINGER, 2008).

A ciência do homem branco é exclusiva, excluindo mulheres, homens negros e pessoas pobres, e também é hierárquica. Quando pessoas do gênero feminino embarcam nos estudos, por exemplo, da física, e têm destaque, ganham mérito de produzir a ciência como homem, demonstrando que elas conseguiram chegar a um ponto quase semelhante ao deles (SCHIEBINGER, 2001).

Compreendendo os conceitos mencionados pode-se agora incorporar o material desenvolvido e suas causas.

É proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais a inserção de temas transversais e interdisciplinares ao longo da formação escolar, ou seja, o professor ao decorrer de suas aulas insere assuntos, não somente da sua matéria, mas também do cotidiano e sociedade, interligando saberes teóricos com os práticos com a finalidade de proporcionar uma crítica a realidade. Considerando isso, pode-se relacionar o cotidiano e sociedade com a inserção da temática mulheres nas ciências exatas nas aulas de física, assim os saberes sobre a história do gênero feminino nas exatas proporcionará aos estudantes uma visão mais crítica sobre o assunto e sobre quem faz ciência. Com isso o docente auxilia no rompimento, gradativo, do estereótipo do cientista ser um homem branco de jaleco em um laboratório (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2018). Para a inserção da temática em sala de aula, o professor pode utilizar como recurso materiais potencialmente significativos.

A proposição de elaboração dos materiais potencialmente significativos ligados a tecnologias são previstos pela BNCC nas competências:

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9).

Assim, o elemento elaborado neste trabalho é um podcast.

Os podcasts são produções de áudio disponibilizadas em sites da internet que proporcionam a oralidade por meios tecnológicos (FREIRE, 2013). Esses materiais de áudio podem vir a ser de temas livres, a base de conversação e uso maleável de expressões diversificadas (FREIRE, 2013), que se encaixam na cultura popular dos adolescentes. Dentro da educação, esse instrumento desperta curiosidade, ocasionando um interesse mais amplo na aprendizagem, além do estímulo à imaginação do estudante e a possibilidade de acesso fora do meio escolar (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2007).

Para este trabalho foram desenvolvidos os elementos educativos (considera-se “elementos” os episódios do podcast) sobre Astronomia e Cosmologia a partir de conversas com pesquisadoras brasileiras. A escolha das pesquisadoras baseou-se na visão de ciência de cada, se a mesma segue pensamentos tradicionais da ciência do homem branco, aceitando apenas seu lugar dentro de uma área de exatas, não questionando a falta de colegas mulheres e tampouco as atitudes dos colegas homens ou se esta está inserida no meio científico consciente sobre a exclusão feminina e que não tangencia a visão de meritocracia por ser mulher e estar entre uma comunidade masculina (SCHIEBINGER, 2001).

A elaboração deste podcast como um material potencialmente significativo tem como objetivo ser um recurso para os professores aplicarem em sala de aula, a fim de aprofundamento e/ou fixação dos conteúdos, sendo estes: composição do universo, aglomerados de galáxias, aglomerados estelares, etnoastronomia e vivências de pesquisadoras inseridas nas ciências exatas. Ao mesmo tempo que o material aborda temas de estudo do ensino médio há a presença de mulheres, físicas brasileiras, expondo as pautas sobre ciência e espaço feminino, corroborando para uma desconstrução dos estereótipos sobre a ciência e promovendo a incorporação do senso crítico ao longo da formação básica (SCHIEBINGER, 2001).

Visando a aplicação em sala de aula, espera-se que este material possa ser utilizado durante a formação na educação básica, e não somente em casos isolados, cabendo ao professor promover esta temática, Astronomia e mulheres na ciência, dentro da componente curricular de Física.

5.2 Discussão dos resultados

A avaliação do material produzido foi feita por professores de física do ensino médio. Inicialmente, pretendia-se que o material fosse avaliado tanto pelos professores quanto pelos estudantes de física. Para isso, visava-se o uso do podcast durante as aulas, entretanto, devido ao curto tempo de elaboração do trabalho e a pandemia, na qual não permite a abertura das escolas e ambientes de ensino, optou-se somente pela avaliação dos professores, sendo esses os que irão introduzir em sala de aula.

O questionário avaliativo foi enviado para onze professores de física, com acesso a pasta dos cinco episódios do podcast, e destes obteve-se sete respostas, sendo três de professores recém-formados que não estão em sala de aula da educação básica, e quatro de professores que estão atuando na educação básica. O questionário foi dividido em três seções, a primeira seção era sobre a usabilidade do podcast, a segunda sobre os conteúdos apresentados e a terceira sobre a qualidade do material (APÊNDICE B).

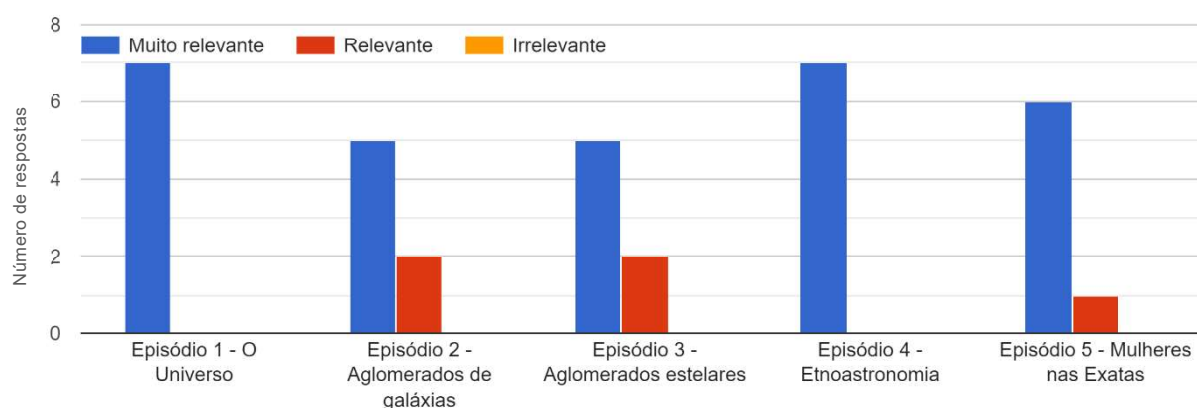
Na primeira seção os professores foram questionados sobre o conhecimento de podcasts, nesta todos os sete responderam saber o que era um podcast ou já ter escutado. Seguidamente foram questionados sobre trabalhar com Astronomia em sala de aula, quatro dos avaliados responderam que trabalham e três não trabalham, sendo os que trabalham com o conteúdo em sala de aula, três são professores atuantes e um é o que não está em sala de aula. A partir das respostas sobre trabalhar com conteúdos de astronomia, os professores foram questionados sobre a usabilidade do podcast Cosmo Mulheres nas suas aulas, 6 responderam que sim, utilizaria como recurso em sala de aula e que o mesmo auxiliaria na aprendizagem significativa dos conteúdos de física, e apenas um respondeu talvez, ou seja, considerou que há a possibilidade de utilizar o material em suas aulas ou não. Partindo da premissa que o único que respondeu “talvez” é professor atuante, pode-se analisar que aqueles que não trabalham com o conteúdo, caso viessem a atuar na área de Astronomia utilizariam o material como recurso em suas aulas.

Na seção seguinte, cada episódio foi avaliado separadamente em relação ao conteúdo. Primeiramente foi avaliado a relevância e as explicações dos assuntos dos episódios, sendo esses: Episódio 1 – O Universo, composição do universo; Episódio 2 – Aglomerados de Galáxias, conhecimento geral sobre o que são e como medir;

Episódio 3 – Aglomerados Estelares, o que são e processo de formação; Episódio 4 – Etnoastronomia, conhecimento sobre a cosmovisão e ciência para cada povo; Episódio 5 – Mulheres nas Exatas, desafios no meio acadêmico.

Figura 5 – Pergunta e respostas sobre a relevância dos episódios.

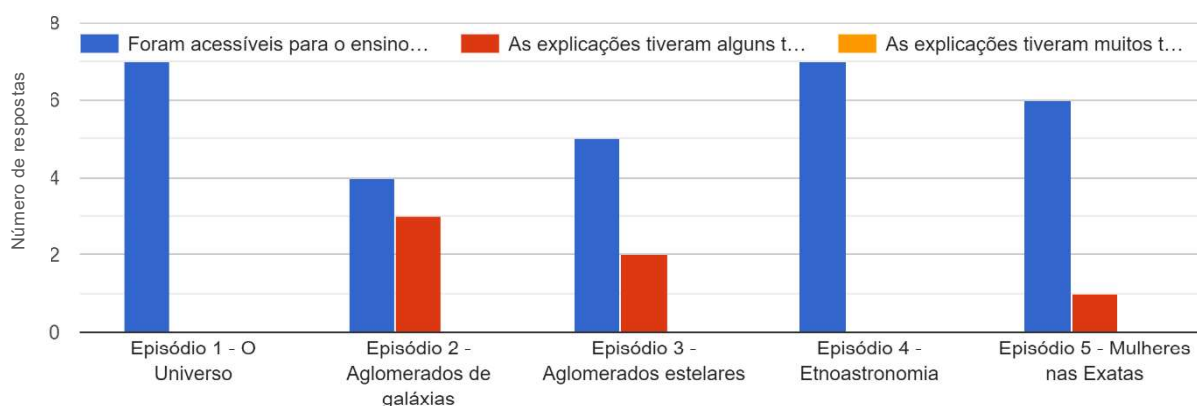
Os conteúdos trabalhados nos episódios do Cosmo Mulheres são relevantes para o uso em sala de aula nas aulas de ensino de astronomia?



Fonte: Magalhães (2021).

Figura 6 – Pergunta e resposta sobre as explicações das pesquisadoras.

Sobre as explicações das pesquisadoras, você considera que:



Fonte: Magalhães (2021).

Na figura 5 tem-se as respostas dos professores em relação a relevância dos conteúdos de cada episódio, tendo como respostas “muito relevante”, “relevante” e “irrelevante”. No eixo y, tem-se o número de respostas e no eixo x os episódios avaliados. Já na figura 6, tem-se as respostas sobre as explicações dos conteúdos em cada episódio. Nesta pergunta os avaliadores tinham como opções para avaliar a explicação: em azul “Foram acessíveis para o ensino médio”, em vermelho “As explicações tiveram alguns termos técnicos dificultando a compreensão no ensino médio” e amarelo “As explicações tiveram muitos termos avançados para o ensino médio”. Assim como na figura 5, na figura 6 o eixo y representa o número de avaliadores e no eixo x os episódios. Sobre os resultados, os episódios 1 e 4 foram avaliados como muito relevantes e acessíveis para turmas do ensino médio, o episódio 2, cinco avaliadores consideraram muito relevante para o ensino e quatro apontaram alguns termos técnicos que dificultam a compreensão nas explicações, o episódio 3, cinco consideraram muito relevante e acessível e dois consideraram relevante com alguns termos técnicos que dificultavam a compreensão da explicação, já o episódio 5, seis professores consideraram o assunto relevante e com explicações acessíveis. Assim pode-se considerar que os conteúdos dos episódios são pertinentes para o ensino, entretanto devido a termos utilizados durante a explicação pode vir a ocasionar dificuldade de entendimento do conteúdo.

Avaliando a relação dos conteúdos com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular, foi solicitado que os professores relacionassem o conteúdo de cada episódio com cada uma das três habilidades do ensino médio. Sendo as habilidades:

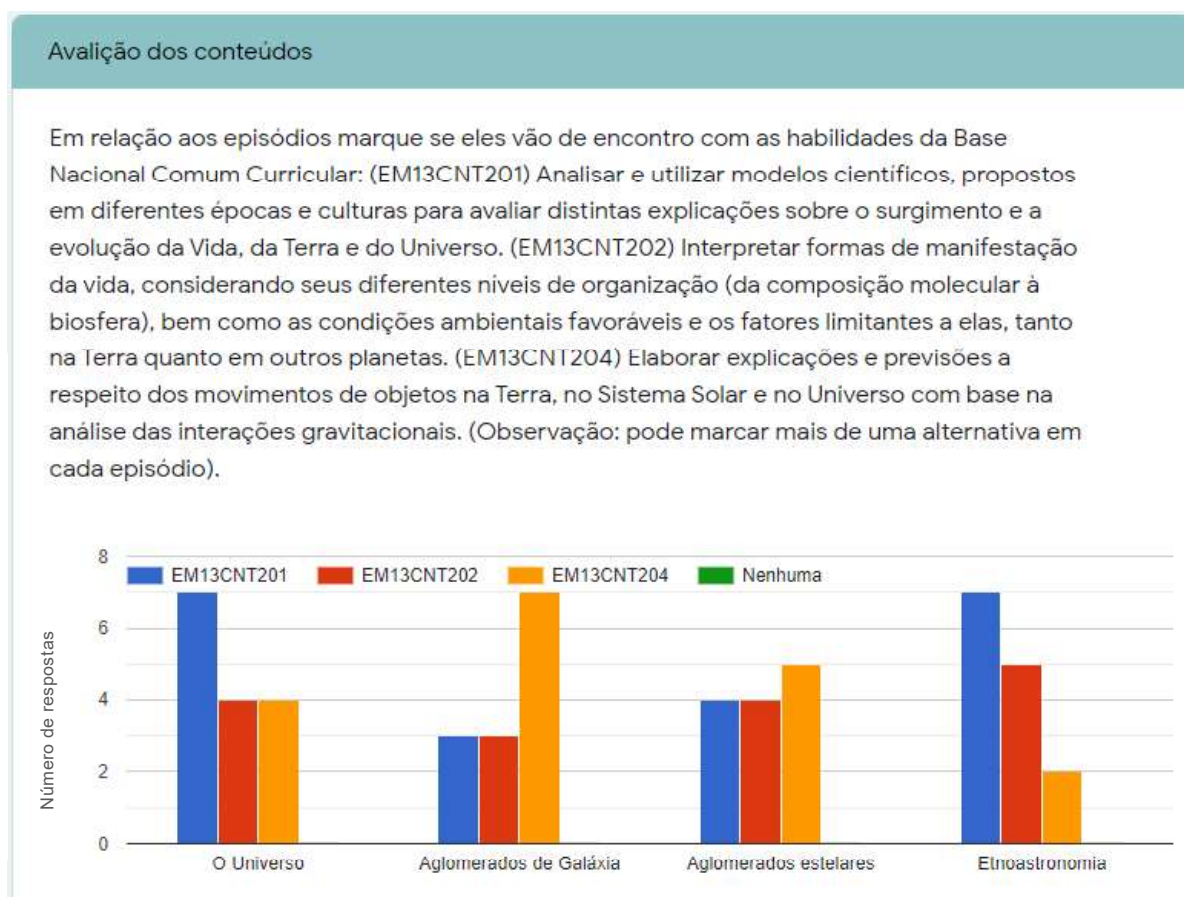
(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais. (BRASIL, 2018, p.557)

Na figura 7 é exposta a pergunta feita aos professores e as respectivas respostas.

Figura 7 – Habilidades da BNCC. Respostas dos professores.



Fonte: Magalhães (2021).

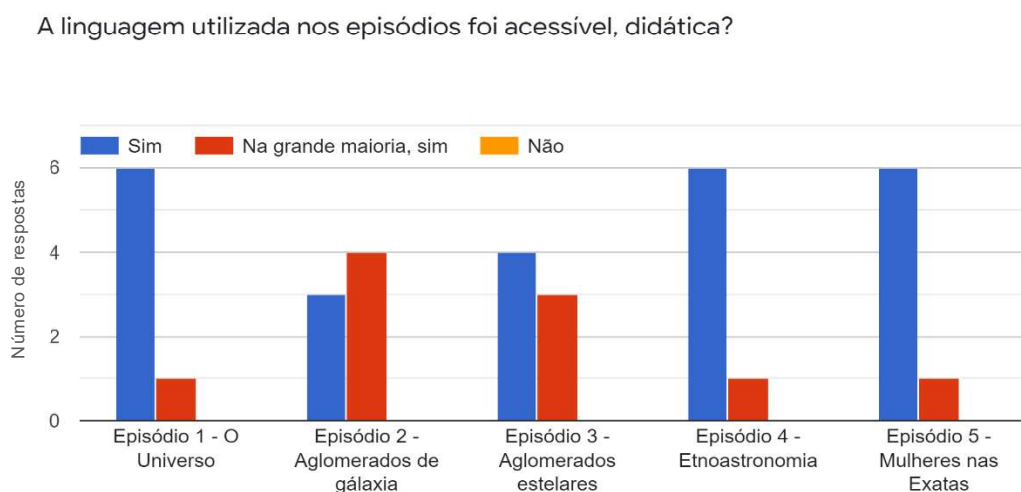
Analisando o gráfico da figura 7, no primeiro episódio sete professores apontaram que o conteúdo vai ao encontro com a habilidade EM13CNT201 e quatro professores apontaram que o mesmo se encaixa nas habilidades EM13CNT202 e EM13CNT204. Já no episódio 2, três professores consideraram que o conteúdo se encaixa nas habilidades EM13CNT201 e EM13CNT202, e todos apontaram que o episódio contempla a habilidade EM13CNT204. No episódio 3, quatro professores consideraram que o conteúdo contempla as habilidades EM13CNT201, EM13CNT202 e cinco consideraram que contempla a habilidade EM13CNT204. Já no episódio 4, todos concordam que o conteúdo reflete a habilidade EM13CNT201, cinco consideraram que o conteúdo se encaixa na habilidade EM13CNT202 e dois consideraram que o conteúdo vai ao encontro com a habilidade EM13CNT204. Portanto, observando que houve uma variedade de respostas em relação a esta pergunta, pode-se analisar que cada professor interpretou as habilidades de formas diferentes em relação ao conteúdo exposto no podcast.

Em relação a temática mulheres nas ciências exatas os professores foram questionados sobre a presença de pesquisadoras no podcast, se este fator contribuiria para os estudantes terem maior visão de que mulheres participam/fazem ciência e se o mesmo despertaria, nas meninas, o sentimento de representatividade e incentivo nas áreas de exatas, todos os professores responderam que sim, o podcast permite que os estudantes tenham visão de mulheres atuantes nas ciências exatas e seis consideram que as meninas possam vir a sentirem-se representadas.

Na última seção o quesito avaliado foi a qualidade do podcast, neste os professores opinaram sobre o tempo de cada episódio, a linguagem utilizada, o nome do podcast, a qualidade do áudio, os efeitos e trilhas sonoras além da fala da locutora.

Em relação ao tempo de cada episódio, todos os sete avaliadores consideraram os episódios 1, 3 e 5 como bom, ou seja, uma duração adequada para um episódio, respectivamente cada episódio teve duração de 26min06s, 29min15s e 25min43s. Já os episódios 2 e 4 um avaliador considerou a duração como média, ou seja, o tempo está próximo do adequado, cada episódio teve duração de 39min32s e 27min54s.

Figura 8 – Pergunta e resposta sobre a linguagem utilizada.



Fonte: Magalhães (2021).

Na figura 8 tem-se as respostas sobre a linguagem utilizada nos episódios, no eixo y do gráfico é representado o número de respostas e no eixo x os episódios avaliados. Avaliando a linguagem empregada no podcast, nos episódios 1, 4 e 5, seis avaliadores consideraram que foi acessível e didática, entretanto no episódio 2 três consideraram que sim foi acessível e quatro consideraram que, em grande parte, a

linguagem foi acessível, já no episódio 3, quatro avaliadores consideram que foi acessível e didática e três consideram que em grande parte a linguagem acessível.

O nome do podcast foi bem avaliado pelos professores, cinco consideram um bom nome, que chama atenção e faz jus ao conteúdo, entretanto um considerou um nome ruim, pois induz a outras temáticas e não a ciência e Astronomia e um considerou que o nome é pouco chamativo, não valorizando o conteúdo. Sobre as trilhas sonoras e efeitos utilizados, os pontos ressaltados pelos professores foi que as trilhas sonoras trouxeram um ar leve e descontraído para a conversa, os efeitos sonoros foram adequados para a maioria dos episódios. Em relação as chamadas iniciais e apresentação das pesquisadoras por parte da locutora, seis avaliadores consideraram que às chamadas iniciais foram convidativas e alegre, dois professores consideraram que a apresentação das pesquisadoras pela locutora foi suficiente e um considerou que as falas da locutora nas aberturas não foram chamativas ao público.

Na próxima seção serão feitas algumas considerações sobre a elaboração e produto final do material podcast.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gênero feminino nas áreas de exatas esteve por um longo tempo invisibilizado, a sociedade impôs que os desenvolvedores da ciência eram os homens, estes que teriam maior aptidão para o pensamento lógico (SCHIEBINGER, 2008). Este raciocínio da sociedade está presente no ensino, os modelos de cientistas nos materiais didáticos são, na grande maioria, de homens brancos (ALMEIDA, 2017). Partindo desta premissa, este trabalho teve como objetivos desenvolver um material potencialmente significativo sobre mulheres nas áreas de Física, especificamente Astronomia e Cosmologia.

Para isso foi produzido um podcast, intitulado Cosmo Mulheres, no qual a autora conversou com duas pesquisadoras brasileiras, a cosmóloga Maria Elidaiana da Silva Pereira, pós-doutoranda na Universidade de Michigan e a astrônoma Natália Amarinho Nunes. Nesse podcast os assuntos abordados foram: composição do universo, aglomerados de galáxias, aglomerados estelares, etnoastronomia e mulheres nas ciências exatas, trajetória e obstáculos. Os conteúdos do podcast vão ao encontro com as habilidades da BNCC a serem desenvolvidas no ensino médio.

A avaliação do material foi feita por professores de física do ensino médio, os objetivos da avaliação foi analisar se o material poderia ser utilizado em sala de aula, se o conteúdo era pertinente e acessível para estudantes do ensino médio, a mostra de modelos femininos atuantes nas áreas de exatas e a qualidade do material. A partir das respostas pode-se observar que professores atuantes e não atuantes, lê-se futuros atuantes, utilizariam em suas aulas como recurso auxiliares na aprendizagem significativa e nos planejamentos das aulas, e consideram que o mesmo permite que os estudantes tenham maior visão sobre mulheres atuantes nas ciências exatas, além de despertar nas meninas o sentimento de representatividade.

Em análise geral do conteúdo, da linguagem e da explicação, pode-se considerar que, apesar de alguns episódios conterem alguns termos avançados tanto na linguagem empregada quanto na explicação, para o ensino médio este ainda servirá como recurso nas aulas, e que os professores podem introduzir em suas dinâmicas de aulas o significado dos termos.

Partindo das análises pode-se considerar que como um primeiro projeto/material desenvolvido pela autora, obteve boa avaliação e usabilidade, atingindo assim grande parte dos objetivos deste trabalho, de produção de material acessível, didático e

pertinente para o ensino de Astronomia e visibilidade de pesquisadoras brasileiras. Entretanto, considerando que o material foi avaliado por professores de Física da educação básica, e não por estudantes, ou mesmo aplicando em sala de aula, pode-se considerar que a elaboração do podcast não vai ao encontro do primeiro objetivo específico deste trabalho, que seria o desenvolvimento de materiais potencialmente significativas, pois para validar o mesmo deveria ter sido aplicado em sala de aula e analisado os resultados a longo prazo. Contudo pode-se considerar que, por parte dos professores, esses que serão os aplicadores do material, o podcast é um recurso para o processo de aprendizagem significativa, podendo assim ser utilizado em sala de aula.

Por tanto como perspectivas futuras, espera-se que este material possa ser aplicado em sala de aula, a fim de promover a inserção de modelos femininos representantes das ciências exatas, corroborando assim para a desconstrução dos estereótipos da ciência do homem branco e estimulando os estudantes no processo de aprendizagem. Além de verificar a validação como um material potencialmente significativo, aplicado a longo prazo em turmas do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. **Sob o peso do gênero**: análise da (in)visibilidade das mulheres da Física no livro didático do Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Física em Física – Universidade Estadual da Paraíba. 2010. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/15753/1/PDF%20-%20Aline%20Alves%20Almeida.pdf>. Acesso em: 02 dec. 2020.
- BARROSA, L. “Os homens são naturalmente melhores em matemática do que as mulheres”: um discurso que persiste. **Revista Diversidade e Educação**, [S. l.], v.4, n.8, p. 33-41, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/divedu/article/view/6738>. Acesso em: 01 dec. 2020.
- BEZERRA, G; BARBOSA, M. **Mulheres na física no Brasil**: Contribuições de alta relevância, mas, por vezes, ainda invisível. SBF – Sociedade Brasileira de Física. 50 anos. 1966-2016, p.131-137, 2016. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/SBF-50-anos.pdf> . Acesso em: 30 de nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio – Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 30 de nov. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Apresentação dos temas transversais: Ética. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>. Acesso em: 30 de nov. de 2020.
- CAVALI, M; MEGLHIORATTI, F. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 86-2, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7513/5649>. Acesso em: 02 dec. 2020.
- FELIX, A; SILVA, M. **Ser mulher e fazer ciência**: visibilidade feminina no meio acadêmico. Temática. Ano XV, n. 4. Abril/2019. NAMID/UFPB.
- FERNANDEZ, C; AMARAL, A; VIANA, I. **A história de Hipátia e de muitas outras matemáticas**. 2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste. Sociedade Brasileira de Matemática, ed. 1. Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2019/05/ultimo.minicurso_historia_hipatia_muitas_outras_matematicas.pdf. Acesso em: 04 dec. 2020.
- FRANÇA, S. **Uma visão geral sobre a educação brasileira**. Integração, v. 1. 2008. Disponível em: http://ssystem08.upis.br/repositorio/media/revistas/revista_integracao/educacao_brasileira.pdf. Acesso em: 04 dec. 2020.

FREIRE, E. **Podcast na educação brasileira:** natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação. Tese de doutorado em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2013. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14448/1/PodcastEduca%c3%a7%c3%a3oBrasileira_Freire_2013.pdf. Acesso em: 02 dec. 2020.

FERREIRA, N. **Mulher e Universidade:** a longa e difícil luta contra a invisibilidade. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE OS SETE SABERES NECESSÁRIO À EDUCAÇÃO, 1., Fortaleza/Ceará. Anais... Fortaleza/Ceará: Universidade Católica de Brasília e Universidade Estadual do Ceará, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3070777-Mulher-e-universidade-a-longa-e-dificil-luta-contra-a-invisibilidade.html>. Acesso em: 04 dec. 2020.

GUIMARÃES, M. Elisa Frota-Pessôa, uma das primeiras físicas do país, morre aos 97 anos. **Revista Pesquisa FAPESP**. São Paulo. 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/elisa-frota-pessoa-uma-das-primeiras-fisicas-do-pais-morre-aos-97-anos/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

HEERDT, B; BATISTA, I. **Saberes Docentes:** Mulheres na Ciência. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Diversidade, multiculturalismo, interculturalidade e Educação em Ciências. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 jul. 2017. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0549-1.pdf?fbclid=IwAR2ow5G0noFGS_PONbMaDfJebkDXCn7upHnOJyc60al4zgUW3bl15Yvw9jc. Acesso em: 02 dec. 2020.

IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 Mulheres que mudaram o mundo**. 1 ed. Blucher. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ipeteana é a primeira física brasileira**. São Paulo. Disponível em: https://www.ipt.br/institucional/campanhas/39-ipeteana_e_a_primeira_fisica_brasileira.htm#:~:text=Em%20um%20universo%20ent%C3%A3o%20predominantemente,se%20tornar%20pesquisadora%20do%20Instituto. Acesso em 02 abr. 2021

BOTTENTUIT JUNIOR, J; COUTINHO, C. Podcast em Educação: Um contributo para o estado da arte. **Libro de Actas do Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía. A. Coruña/Universidade da Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación**. 2007. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7094/1/pod.pdf>. Acesso em: 03 dec. 2020.

MACHADO, V. **As Mulheres na Antiguidade**. Colégio de Aplicação – UFRGS: Tarefa de estudos dirigidos a distância. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/colegiodeaplicacao/wp-content/uploads/2020/08/As-mulher-na-Histo%CC%81ria-Antiga-2.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021

MACIEL, L; SHIGUNOV NETO, A. **A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino.** Educação e Pesquisa, v. 32, n. 3. São Paulo, set./dec. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022006000300003. Acesso em: 03 dec. 2020.

MORAES, R. A teoria da aprendizagem significativa – tas. **Revista Construir Notícias**, ed. 34. Disponível em: <https://www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/>. Acesso em: 2 dec. 2020.

MOREIRA, M. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, p.151-180. 1999.

PEREIRA, A; FAVARO, N. **História da mulher no Ensino Superior e suas condições atuais de acesso e permanência.** EDUCERE – XIII Congresso Nacional de Educação. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26207_12709.pdf. Acesso em: 30 de nov. 2020.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO. **Primeira física brasileira foi pesquisadora no IPT.** São Paulo. 2014. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/primeira-fisica-brasileira-foi-pesquisadora-no-ipt/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

SANTOS, F. **Um modelo de Aplicação Pedagógica de uso de Podcast (MAPP); Um Estudo de Caso de Aplicação em Contexto Educacional.** Monografia de Conclusão de Curso de Computação – Licenciatura – Universidade de Brasília. Brasília. 2014. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9033/1/2014_FabioFerreiradosSantos.pdf. Acesso em: 03 dec. 2020.

SANTOS, Vivian. Sobre mulheres, Ciências e Discursos. **Revista Emancipação (UEPG)**, v. 1, n. 1. 2010. Disponível em: <http://ww2.faculdadescearenses.edu.br/revista2/index.php/representantes/2013-03-15-16-49-11/43-sobre-mulheres-ciencias-e-discursos>. Acesso em: 04 dec. 2020.

SCHIEBINGER, LONDA. **Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v.15, suplemento, p.269-281, jun.2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0104-59702008000500015&script=sci_arttext. Acesso em: 02 dec. 2020.

SCHIEBINGER, LONDA. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru, São Paulo: EDUSC, 2001.

SKUMRA C; KAMANSKI A; MUNCHEN, S. **Mulheres na Ciência: Uma análise em livros didáticos de Ciências da Natureza do Ensino Médio.** X Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica. Inteligência Artificial: A nova fronteira da Ciência Brasileira. UFFS. [S. l.], v.1, n.10, 2020. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/14169>. Acesso em 02 dec. 2020.

SOUZA, O. **História: Antiga & Medieval.** São Paulo: Editora Ática S.A. 1980.

APÊNDICE A – Roteiro podcast

MARIA ELIDAIANA DA SILVA PEREIRA

- Apresentação da pesquisadora, trajetória acadêmica
- Qual a motivação para estar na Física/Cosmologia
- O que é a cosmologia observacional?
- A pergunta que não quer calar, de onde viemos e para onde vamos, ou seja, como a ciência explica a formação do universo e o universo moderno.
- Qual a composição do universo? (Breve fala sobre energia escura e matéria escura).

PAUSA

- Você trabalha com estudo de aglomerados de galáxias, o que são e porque eles são importantes no estudo da cosmologia?
- Como são estudados estes aglomerados de galáxias?
- (Pergunta de ligação sobre como medir a massa das galáxias) O que é o efeito de lentes gravitacionais? Qual a diferença entre lentes gravitacionais e microlentes gravitacionais?

PAUSA

- Como se sente sendo uma mulher na área de exatas
- Já sofreu algum tipo de preconceito, machismo, quais obstáculos pode destacar
- Você sente diferença de tratamento por ser mulher e estrangeira nos Estados Unidos?
- Como a ciência fora do Brasil é vista, há mais oportunidades?
- Como você vê a ciência atualmente e ao longo da história, principalmente para a mulher
- Você tem alguma cientista que te inspira?

NATÁLIA AMARINHO NUNES

- Apresentação da pesquisadora, por parte dela
- Qual a sua trajetória acadêmica? De formação? Vimos que você ingressou na licenciatura e depois foi para o mestrado na área dura da física, poderia nos contar um pouco sobre isso? E qual a motivação para ingressar na Física/Astronomia?
- Falando sobre o ramo de pesquisa da pós graduação, poderia nos explicar o que são os aglomerados estelares?
- Qual o processo de formação desses aglomerados?
- Qual a importância de estudá-los para a compreensão do universo e da vida na Terra?

PAUSA

- Sobre a sua linha de pesquisa em Etnoastronomia, como surgiu seu interesse em pesquisar sobre esse tema? Poderia explicar o que é?
- Como o céu é visto pelos povos indígenas? Em cada etnia há uma visão diferente? Qual o papel deles na história da ciência? Há alguma forma de registro, imagens, oral dessas informações?
- O que se difere da ciência ocidental?
- Como vê a ciência atualmente e ao longo da história

PAUSA

- Como se sente sendo uma mulher na área de exatas
- Já sofreu algum tipo de preconceito, machismo, quais obstáculos pode destacar
- Você tem alguma cientista que te inspira?

APÊNDICE B – Questionário enviado aos professores

Podcast - Cosmo Mulheres

Olá, eu sou a Vitória Nunes Magalhães, sou discente do curso de Licenciatura em Física da Unipampa e estou no último período da faculdade concluindo meu Trabalho de Conclusão de Curso.

No meu trabalho eu desenvolvi um Podcast que tem como tema uma conversa com pesquisadoras do Brasil dentro das áreas de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia. O principal objetivo do desenvolvimento desses Podcasts seria a inclusão da temática mulheres nas STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) nas aulas de Física, os episódios iriam auxiliar os professores para incluir de forma incisiva pesquisadoras e suas pesquisas nas aulas.

Este Podcast foi desenvolvido visando um material potencialmente significativo para a aprendizagem dos estudantes, logo nas conversas com as pesquisadoras os conteúdos foram explanados de forma didática. Considerando ainda a Base Nacional Comum Curricular, as perguntas e o conteúdos foram baseadas nas habilidades:

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

Sabendo disso, venho por meio deste formulário avaliar a viabilidade, qualidade e uso dos Podcast pelos professores do Ensino Médio. O questionário é dividido em três seções para avaliar o material Podcast, o conteúdo, o uso em sala de aula e a estruturas.

Os dados deste questionário serão utilizados no meu Trabalho de Conclusão de Curso e não serão divulgados nomes dos participantes.

No link abaixo você tem acesso aos cinco episódios do Podcast intitulado "Cosmo Mulheres", sendo o primeiro episódio "O Universo", o segundo "Aglomerados de Galáxias", o terceiro "Aglomerados Estelares", o quarto "Etnoastronomia" e o quinto "Mulheres nas Exatas".

Disponível: <https://drive.google.com/drive/folders/1a2Tt76UfOWkI9pqCi6-XyP7wa3oUE4tY?usp=sharing>

Desde já, obrigada pela colaboração.

Qualquer dúvida entre em contato pelos emails:

vitorianunesmag02@gmail.com

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Qual seu nome

3. Você escuta ou sabe o que são Podcasts? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

4. Nas suas aulas você trata sobre conteúdos de Astronomia e Cosmologia? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

5. Considerando que você trabalhe com conteúdos de Astronomia e Cosmologia, você utilizaria o Podcast Cosmo Mulheres como auxílio nas suas aulas ?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Talvez

6. Se você respondeu que não na pergunta anterior, poderia justificar a sua resposta?

7. Caso você não trabalhe com os conteúdos de Astronomia e Cosmologia o Podcast Cosmo Mulheres poderia ser um recurso para você trabalhar esses conteúdos?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

8. Se você respondeu que não na pergunta anterior, poderia justificar a sua resposta?

9. Você classificaria o Podcast Cosmo Mulheres como instrumentos que auxiliariam na aprendizagem significativa de conteúdos de Física? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

Avaliação dos conteúdos

Nesta seção serão avaliados os conteúdos trabalhados nos cinco episódios do Podcast Cosmo Mulheres.

10. Em relação aos episódios marque se eles vão de encontro com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular: (EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo. (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas. (EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais. (Observação: pode marcar mais de uma alternativa em cada episódio). *

Marque todas que se aplicam.

	EM13CNT201	EM13CNT202	EM13CNT204	Nenhuma
O Universo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aglomerados de Galáxia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aglomerados estelares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etnoastronomia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Os conteúdos trabalhados nos episódios do Cosmo Mulheres são relevantes para o uso em sala de aula nas aulas de ensino de astronomia? *

Selecione somente uma alternativa por episódio

Marcar apenas uma oval por linha.

	Muito relevante	Relevante	Irrelevante
Episódio 1 - O Universo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 2 - Aglomerados de galáxias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 3 - Aglomerados estelares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 4 - Etnoastronomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 5 - Mulheres nas Exatas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Sobre as explicações das pesquisadoras, você considera que: *

Selecione somente uma alternativa por episódio

Marcar apenas uma oval por linha.

	Foram acessíveis para o ensino médio	As explicações tiveram alguns termos técnicos dificultando a compreensão no ensino médio	As explicações tiveram muitos termos avançados para o ensino médio
Episódio 1 - O Universo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 2 - Aglomerados de galáxias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 3 - Aglomerados estelares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 4 - Etnoastronomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 5 - Mulheres nas Exatas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Sobre o Podcast ter a presença de pesquisadoras mulheres brasileiras, você considera que este permite que os estudantes possam ter maior visão de que mulheres fazem ciência na área de exatas? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

14. Você considera que a presença de pesquisadoras mulheres no Podcast permite que meninas se sintam representadas e incentivadas a cursarem ciências exatas? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

Estrutura e organização

Nesta seção serão avaliadas: a estrutura dos Podcasts, o tempo de duração de cada, as trilhas sonoras, os nomes dados aos episódios e qualidade do Podcast.

15. Sobre o nome do Podcast "Cosmo Mulheres", você considera ele: *

Marcar apenas uma oval.

- É um bom nome, chama atenção e faz jus ao conteúdo.
 Pouco chamativo, não valoriza o conteúdo do podcast.
 Um nome ruim, pois induz a pensar em outros conteúdos.

16. Em relação aos episódios o tempo de duração foi bom caso considere um tempo adequado para um episódio de conteúdo para o ensino médio, médio caso considere que o tempo esteja próximo ao adequado e ruim caso esteja muito longo e que disperse o estudante: *

Selecione somente uma alternativa por episódio

Marcar apenas uma oval por linha.

	Bom	Médio	Ruim
Episódio 1 - O Universo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 2 - Aglomerados de galáxias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 3 - Aglomerados estelares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 4 -Etnoastronomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 5 - Mulheres nas Exatas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. A linguagem utilizada nos episódios foi acessível, didática? *

Selecione somente uma alternativa por episódio

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Na grande maioria, sim	Não
Episódio 1 - O Universo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 2 - Aglomerados de galáxia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 3 - Aglomerados estelares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 4 - Etnoastronomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Episódio 5 - Mulheres nas Exatas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Em relação ao áudio dos episódios, marque as alternativas que se encaixam melhor na sua opinião *

Marque todas que se aplicam.

- Havia muito ruído em alguns episódios
- As trilhas sonoras não chamam a atenção
- As trilhas sonoras deram um ar mais leve e descontraído
- Os efeitos sonoros não foram uma boa escolha
- Os efeitos sonoros foram adequados

19. Caso tenha apontado falhas na pergunta anterior pode nos contar o que foi desagradável e em quais episódios.

20. Sobre as aberturas dos episódios e o que foi apresentado pela locutora, você considera *

Marque todas que se aplicam.

- As aberturas foram pertinentes, chamativas e convidativas para seguir escutando os episódios.
 - As aberturas não chamaram atenção, em grande parte trouxeram informações incompletas sobre o conteúdo do episódio.
 - A apresentação das pesquisadoras, pela locutora, foi suficiente para conhecer a entrevistada.
 - A apresentação das pesquisadoras, pela locutora, foi insuficiente para conhecer a entrevistada.
 - Faltou animo por parte da locutora nas aberturas não chamando atenção do público.
 - A fala de abertura da locutora foi convidativa e alegre.
-