



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



MARLI ALVES RODRIGUES

**OFICINAS FORMACIONAIS: UMA PROPOSTA PARA DIVULGAÇÃO E
IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS
ESTADUAIS EM ILHÉUS-BA.**

**FEIRA DE SANTANA
2023**

MARLI ALVES RODRIGUES

**OFICINAS FORMACIONAIS: UMA PROPOSTA PARA DIVULGAÇÃO E
IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS
ESTADUAIS EM ILHÉUS-BA.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro.

FEIRA DE SANTANA

2023

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

R619o

Rodrigues, Marli Alves

Oficinas formacionais: uma proposta para divulgação e implementação dos conteúdos de astronomia nas escolas estaduais em Ilhéus-Ba. / Marli Alves Rodrigues. – 2023.

107f.: il.

Orientador: Carlos Alberto de Lima Ribeiro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Feira de Santana, 2023.

1. Astronomia. 2. Produtos educacionais. 3. Formação continuada.

I. Título. II. Ribeiro, Carlos Alberto de Lima, orient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana.

CDU 521/525:37 (814.2)

Daniela Machado Sampaio Costa - Bibliotecária - CRB-5/2077



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO (A): MARLI ALVES RODRIGUES

DATA DA DEFESA: 14 de agosto de 2023 LOCAL: Sala 03 do LABOFIS

HORÁRIO DE INÍCIO: 16:37h

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO	848.990.004-30	Presidente	DR	DFIS - UEFS
ANA VERENA FREITAS PAIM	563.113.975-87	Membro Interno	DR	DEDU - UEFS
LEILA DAMIANA ALMEIDA DOS SANTOS SOUZA	873.597.405-25	Membro Externo	DR	UFRB

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

OFICINAS FORMACIONAIS: UMA PROPOSTA PARA DIVULGAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS ESTADUAIS EM ILHÉUS-BA.

*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 35 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 50min. A banca chegou ao seguinte resultado**:

- APROVADO(A)
 INSUFICIENTE
 REPROVADO(A)

** Recomendações¹: Atender às considerações realizadas pela banca.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 14 de agosto de 2023

Presidente: Carlos Alberto de Lima Ribeiro
Membro 1: Ana Verena Freitas Paim
Membro 2: Leila Damiana Almeida dos Santos Souza
Membro 3: _____
Candidato (a): Marli Alves Rodrigues
Coordenador do PGAstro: Paulo César de Sá

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO

CANDIDATO (A): MARLI ALVES RODRIGUES

DATA DA DEFESA: 14 de agosto de 2023 LOCAL: Sala 03 do LABOFIS

HORÁRIO DE INÍCIO: 16:37

- PORTFÓLIO DE ASTRONOMIA;
- PRANCHA INTERATIVA - EVOLUÇÃO DE UMA ESTRELA SEMELHANTE AO SOL;
- JOGO DOS MONÓCULOS - VARA DE IMAGENS DO CÉU PROFUNDO
- JOGO DA MEMÓRIA - O CÉU TUPI-GUARANI
- SEQUÊNCIA DIDÁTICA - O CÉU PROFUNDO

Feira de Santana, 14 de agosto de 2023.

Presidente: Carlos Alberto de Almeida Ribeiro
Membro 1: Ana Verena F. Paím
Membro 2: Lucila Janiane Almeida dos Santos
Membro 3:
Candidato (a): Marli Alves Rodrigues
Coordenador do PGAstro: Pedro Luís de Melo Jr.

À minha mãe Nilza e ao meu pai, Zacarias (*in memoriam*) que, com muita luta, acreditaram e permitiram, a mim e a meus irmãos, sairmos do labor da “roça” para galgarmos a imensidão do universo da educação formal.

Dedico

Dedico, também, a todos aqueles que lutaram e lutam pelo Estado Democrático de Direito e pelas Instituições Públicas de Ensino que abrem janelas e portas para a melhoria da qualidade de vida da nossa sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a todos os professores do MPAstro pelo carisma e atenção dada nas mediações, as quais permitiram meu crescimento como educadora nesta nova etapa de agregação de conhecimentos e práticas pedagógicas.

Ao professor Dr. Carlos Alberto de L. Ribeiro, meu orientador, e às professoras, Dr.^a Vera Martin e Dr.^a Ana Verena, avaliadoras da banca, meu muito obrigada por toda a compreensão, humanismo e ajuda nesta trajetória! Que sejam sempre iluminados!

Agradeço, também, aos Diretores escolares, coordenadores, professores e alunos que contribuíram para a efetivação deste Trabalho, na certeza de que o mesmo contribuiu e continuará a contribuir para a divulgação da Astronomia e melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Aos colegas de turma, gratidão! Gratidão por todo o apoio, pelas trocas de experiências e companheirismo, em especial a Janildes Pinheiro pelas caronas e “empurrões”!

Ao meu esposo “Guina” e às nossas filhas “Mari” e “Cati”, gratidão pelo apoio e ajuda neste processo de formação!

RESUMO

Este trabalho consiste em uma pesquisa que avaliou qualitativamente a mediação dos conteúdos de Astronomia pelos professores, indígenas e não indígenas, da Rede Estadual de Educação, atuantes na Área de Ciências da Natureza e nos Anos Finais do Ensino Fundamental em Ilhéus-BA. Teve como ação o desenvolvimento de Oficinas Formacionais envolvendo conteúdos de Astronomia, voltados para o segmento educacional supracitado, visando à formação continuada dos profissionais docentes nos próprios espaços de trabalho. A pesquisa e as ações de intervenção foram realizadas em quatro escolas urbanas e em três escolas rurais, sendo estas últimas de atendimento especial às comunidades indígenas tupinambás aldeadas. Para tanto, foram realizadas análises de documentos, e procedimentos metodológicos, como: planos pedagógicos dos referidos professores e livros utilizados, entrevistas, aplicação de questionários e as Oficinas Formacionais. O desenvolvimento da pesquisa teve por base a Metodologia Interativa e as informações levantadas foram tratadas qualitativamente. Para viabilização da metodologia, as Oficinas Formacionais foram desenvolvidas com uso dos Produtos Educacionais, vinculados a este trabalho, e gerados para este fim, a saber: jogos, portfólio, Sequência Didática e prancha. Espera-se aqui, ter contribuído para a qualificação da prática de ensino em Astronomia junto aos professores da Área de Ciências da Natureza que se traduza em um fazer pedagógico mais dinâmico, interativo e motivacional. Além disso, visa possibilitar aos profissionais docentes, de outras instituições, estudantes de Graduação e Pós-Graduação, o acesso aos Produtos Educacionais, de modo que estes possam se apropriar de seus conteúdos e finalidades didático-formativas.

Palavras-chave: Astronomia. Produtos Educacionais. Formação continuada.

ABSTRACT

This work consists of a field research to qualitatively evaluate the mediation of Astronomy contents by Science by indigenous and non-indigenous teachers, from the state network who work in the Final Years of Elementary School in Ilhéus-BA. Had as action the development of Formational Workshops involving Astronomy contents, for the aforementioned educational segment, aiming the continued education of teaching professionals in their own workspaces. The research and intervention actions were carried out in four urban schools and three rural schools, the latter providing special assistance to the Tupinambá indigenous villagers. For this purpose, were considered the analyzes of documents and methodological procedures, such as: pedagogical plans of the referred teachers and books used, interviews, application of questionnaires and Training Workshops. The development of the research was based on the Interactive Methodology and the information gathered was treated qualitatively. To make the methodology viable, the Training Workshops were developed using Educational Products, linked to this work, and generated for this purpose, such as: Didactic Sequence, Portfolio, Board and Games. It is expected here, to have contributed to the qualification of the teaching practice in Astronomy along with the teachers of the Area of Natural Sciences that translates into a more dynamic, interactive and motivational pedagogical work. Furthermore, it aims to enable teaching professionals from other institutions, Undergraduate and Graduate students, to access Educational Products so that they can appropriate their contents and didactic-training purposes.

Keywords: Astronomy. Educational Products. Continued Education.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2.A FORMAÇÃO DOCENTE	17
3.METODOLOGIA	21
3.1 – COLETA DE INFORMAÇÕES.....	22
3.1.1 – Visitas às escolas.....	23
3.1.2 – Questionários e entrevistas.....	25
3.2 – PRODUTOS EDUCACIONAIS.....	26
3.2.1 – Jogo da memória – O céu Tupi-Guarani.....	28
3.2.2 – Portfólio de Astronomia.....	31
3.2.3 – Sequência Didática – O céu profundo.....	33
3.2.4 – Jogo dos monóculos – Varal de imagens do céu profundo.....	36
3.2.5 – Prancha Interativa – Evolução de uma estrela semelhante ao Sol.....	37
3.3 – OFICINAS FORMACIONAIS.....	41
3.3.1 – Grupos de estudo.....	42
3.3.2 – Rotação por estações de aprendizagem.....	43
3.3.3 – Bilhetes de saída.....	44
4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4.1 – DOS LIVROS DE CIÊNCIAS, DA BNCC E DOS PLANOS DE CURSO.....	46
4.2 – DAS OBSERVAÇÕES DIRETAS, ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS.....	48
4.3 – DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS APLICADOS EM SALA DE AULA.....	57
4.4 – DAS OFICINAS FORMACIONAIS.....	59
5 – CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	63
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICE 1 – Questionários aplicados aos professores.....	68
APÊNDICE 2 – Questionário avaliador dos Produtos Educacionais	70
APÊNDICE 3 – Jogo da memória – O céu Tupi-Guarani.....	71
APÊNDICE 4 – Portfólio de Astronomia.....	75
APÊNDICE 5 – Sequência Didática – O céu profundo.....	76
APÊNDICE 6 – Jogo dos monóculos – Varal de imagens do céu profundo.....	87
APÊNDICE 7 – Prancha interativa- – Evolução de uma estrela semelhante ao Sol.....	98

ANEXO 1 – Produção e depoimento do aluno F.F.....	105
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	107

1. INTRODUÇÃO

A escola é um ambiente de educação formal e de socialização que deve abarcar a equidade e qualidade a partir de trocas recíprocas com seu meio externo. Deve, portanto, trazer à tona e de forma contínua, para o seu Projeto Político Pedagógico (PPP), as necessidades e contextualizações que se fizerem presentes como o incremento das metodologias ativas e das novas tecnologias de ensino às novas demandas postas no contexto da atualidade, de forma a promover o desenvolvimento das Ciências para as próximas gerações e a consequente melhoria na qualidade de vida e do meio ambiente. Desta forma, Gadotti (2007) pontua para o fortalecimento de uma educação democrática, capaz de abraçar a comunidade em seu contexto sociocultural.

A escola é um espaço de relações. Neste sentido, cada escola é única, fruto de sua história particular, de seu projeto e de seus agentes. Como lugar de pessoas e de relações, é também um lugar de representações sociais (GADOTTI, 2007, p. 11).

Assim, o enfrentamento dos novos desafios, seja a nível local ou global, perpassa pelo incremento da educação formal, visando promover o aprendizado a partir de práticas integradoras e do letramento científico, de forma a agregar os diversos componentes curriculares, associados ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em uma perspectiva contextualizada e cooperativa, em busca da resolução das inquietudes, como bem explicita Paulo Freire sobre a necessidade de se desenvolver práticas libertadoras voltadas para a valorização do protagonismo estudantil. Sobre este ponto de vista, a partir da visão de Freire e Ausubel, destaca Carril:

O ambiente pedagógico deve estar preparado para despertar a curiosidade, o questionamento apoiado na própria realidade dos alunos, assim o trabalho educativo passa a ser feito "para" e "com" o educando. E também: Contudo, essa transformação ainda se dá a passos lentos. Porém, mesmo devagar, não se pode negar o fato de que a transformação está acontecendo e, de forma positiva, vem apresentando os jovens com uma formação para a vida, construindo, pouco a pouco, um leque de habilidades necessárias ao enfrentamento dos desafios do século XXI. Para que toda essa transformação aconteça, é necessário situar o jovem no cerne dos acontecimentos, sendo ele parte da solução dos problemas, e não o problema em si. É importante envolvê-lo no processo de avaliação e tomada de decisões, fazendo com que ele desenvolva o senso de responsabilidade sobre a própria vida, assumindo

a linha de frente das ações que executam, sendo, enfim, protagonista (CARRIL, 2017, p.74).

Portanto, dentro desta nova realidade, acelerada pelo ensino remoto em função da pandemia causada pela Covid-19, já é possível vislumbrar mudanças nos espaços formais e não formais de educação que se traduzirá em novas percepções na área das Ciências, tendo como ponto de partida, a preparação do indivíduo para o protagonismo social através da instigação para o desenvolvimento da autonomia, da curiosidade, da pesquisa e da resolução de problemas. Assim, como bem pontua Pozo e Crespo:

Conseguir que os alunos aprendam ciência e que o façam de um modo significativo e relevante requer superar não poucas dificuldades” e ainda “...é possível afirmar que a aquisição do conhecimento científico exige uma mudança profunda das estruturas conceituais e das estratégias geralmente utilizadas na vida cotidiana, e que essa mudança, longe de ser linear e automática, deve ser o produto laborioso de um longo processo de instrução.[...] que somente poderá ser alcançada por meio de um ensino eficaz que saiba enfrentar as dificuldades desse aprendizado (POZO & CRESPO, 2009, p. 244).

Urge, transformar os tempos-espacos da escola de forma a otimizar e valorar o aprendizado dos alunos através das técnicas e tecnologias que os motivem à produção. Para isso, se faz necessário que haja mudanças atitudinais por parte dos professores e uma consequente agregação de novos saberes educacionais que repercutam em um ensino eficaz. É preciso, portanto, superar estas múltiplas dificuldades para o alcance de um aprendizado significativo.

Neste sentido, percebemos que a Astronomia, como matéria instigadora sobre nosso pertencimento ao Universo, apresenta um leque muito grande de conteúdos para serem trabalhados de forma interdisciplinar e com uso das metodologias ativas e das novas tecnologias permeando, assim, um aprendizado mais significativo e contextualizado com as novas conquistas espaciais da atualidade.

Entretanto, nos deparamos com a situação problema, posto por vários autores, em que os professores da área de Ciências dominam muito pouco os conteúdos de Astronomia e por consequência, evitam sua mediação em sala de aula. Iachel e Nardi, por exemplo, coloca:

Além disso, a notória falta de preparo dos docentes para o ensino da Astronomia faz com que esses profissionais encontrem dificuldades até mesmo no momento de selecionar fontes confiáveis de conteúdo relacionado à Astronomia e ainda: Se o professor pouco sabe sobre a matéria,

provavelmente possuirá dificuldades para ensiná-la, o que já é um consenso entre os profissionais da educação, fato que se torna mais evidente durante o ensino de conteúdos relacionados à Astronomia. Isso se deve, talvez, ao baixo número de cursos de Ensino Superior no País que possuem, em sua estrutura, a disciplina Astronomia, seja obrigatória ou opcional (IACHEL & NARDI, 2009, p. 76 e 78).

Diante desta situação problema, justifica-se o título deste trabalho “Oficinas Formacionais: uma proposta para divulgação e implementação dos conteúdos de Astronomia nas escolas estaduais em Ilhéus-BA”, cujo desenvolvimento do trabalho, buscou superar estas dificuldades no âmbito escolar, seja quanto a mediação dos conteúdos de Astronomia, como também, quanto ao uso das metodologias ativas e das novas tecnologias para difusão destes conteúdos.

Desta forma, contribuindo para sanar tal lacuna, este trabalho teve por objetivo geral o desenvolvimento de Oficinas Formacionais, a partir dos Produtos Educacionais elaborados abordando temas gerais de Astronomia. O desenvolvimento do trabalho foi realizado com os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Área de Ciências da Natureza, em quatro escolas da zona urbana e em três escolas da zona rural, estas últimas, de atendimento especial às comunidades indígenas tupinambás aldeadas. As escolas selecionadas, estão situadas no município de Ilhéus-BA e, fazem parte da Rede Estadual de Educação. O desdobramento do mesmo, envolveu a avaliação da mediação dos conteúdos de Astronomia nas unidades escolares que fizeram parte do estudo, trazendo como foco o empoderamento dos professores envolvidos, auxiliando-os no aprimoramento dos conteúdos de Astronomia, sua divulgação interdisciplinar e a consequente melhoria da qualidade educacional.

Os objetivos específicos contemplaram o levantamento das escolas urbanas e rurais indígenas, acima citadas, para averiguar quais os conteúdos de Astronomia estavam sendo mediados pelos professores de Ciências da Natureza; verificou-se, também, do uso das metodologias ativas e das novas tecnologias educacionais aplicados aos conteúdos de Astronomia por estes professores e a promoção para o engajamento e aperfeiçoamento na mediação destes conteúdos, tendo por base o uso das metodologias ativas e das novas tecnologias como propulsoras do aprendizado.

O desenvolvimento deste trabalho agregou a pesquisa sobre a mediação dos conteúdos de Astronomia e as habilidades atuais desempenhadas pelos professores que fizeram parte do estudo e ao mesmo tempo, ações voltadas para a formação continuada, tendo a Astronomia como tema gerador trabalhado a partir dos Produtos

Educacionais que foram produzidos para este fim. Considera-se aqui, a relevância desta interação, uma vez que os profissionais de educação são agentes dinâmicos e foco de mudanças no espaço-tempo atual, responsáveis em promover inovações curriculares no PPP da escola em que atuam, voltados para uma educação contextualizada, interativa e integrativa.

Portanto, este trabalho nos direciona para a importância da apropriação tanto pelos professores e alunos, indígenas ou não, em relação ao estudo, desenvolvimento e divulgação da Astronomia, uma vez que o tema nos traz a questionamentos sobre o nosso pertencimento, nossa formação, sobre as novas possibilidades técnico científicas em prol da qualidade de vida e do nosso futuro existencial.

Então, por meio deste trabalho, buscou-se investigar e buscar elementos para minimizar a situação problema a partir das seguintes inquietudes:

- Como as escolas selecionadas, indígenas e não indígenas, pertencentes à Rede Estadual de Educação, que atendem os Anos Finais do Ensino Fundamental, presentes no município de Ilhéus-BA, têm promovido as metodologias ativas por meio do uso das novas tecnologias no contexto pós pandemia para a promoção da Astronomia?
- Qual a relação dos estudantes com a Astronomia em seus cotidianos de vida e como a mesma foi incrementada e melhor contextualizada a partir do uso de novas tecnologias no contexto pós-pandêmico? Ressalta-se que esses estudantes são dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Rede Estadual de Educação do referido município, das escolas urbanas e rurais (indígenas).
- Qual é a empatia dos professores indígenas e não indígenas, da Área de Ciências da Natureza, que atuam nas referidas escolas em estudo, para a mediação do letramento científico no campo da Astronomia com o uso das novas tecnologias?
- De acordo com as diferentes realidades e contextos das escolas analisadas e dos perfis dos professores participantes da pesquisa, quais as necessidades e como promover o aperfeiçoamento destes docentes para a promoção da Astronomia aliada às novas tecnologias em seus ambientes de trabalho?

Com foco na divulgação da Astronomia e na melhoria da aprendizagem, foram elaborados os Produtos Educacionais que trazem em suas essências aspectos de originalidade criativa, visando atender, a partir das metodologias ativas, não só as competências e habilidades pautadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

mas também a diversidade e às condições específicas dos sujeitos aprendizes. Colaborando, assim, para implementar no PPP da escola um currículo vivo que abraça a diversidade e o multiculturalismo explicitado no Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB).

Dentre estes Produtos, ressalta-se o Jogo da Memória - O céu Tupi-Guarani, contemplando a cultura e dialeto Tupi- Guarani das comunidades tupinambás das escolas estaduais indígenas do município de Ilhéus e ao aluno indígena D.S. do Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão/Ilhéus (CPMRG/Ilhéus); a Prancha Interativa - Evolução Estelar, apresentando peças interativas em alto relevo e descrições em Braille, contemplando a interação e o aprendizado lúdico do aluno F.F. que apresenta cegueira, junto aos demais colegas da classe, também aluno do CPMRG/Ilhéus e o Portfólio de Astronomia, construído pelos “pequenos” do 6º ano, da mesma unidade escolar, produto este, que atuou promovendo de forma lúdica o acolhimento e a melhoria das defasagens de leitura e escrita resultantes do contexto da pandemia causada pela Covid-19.

Destaca-se também, o uso criativo dos Produtos Educacionais, os quais foram aplicados com os professores sob a forma de Rotação por Estações de Aprendizagem em algumas das Oficinas Formacionais, permitindo aos mesmos, uma nova experiencição dentro das metodologias ativas ao mesmo tempo em que promoveu uma rica coleta de informações para a pesquisa.

2. A FORMAÇÃO DOCENTE

A educação formal no Brasil vem vivenciando, atualmente, um momento de transição onde as concepções sobre a mera transmissão do conhecimento de forma unilateral e seu empacotamento por disciplinas estanques, tornaram-se obsoletos. Neste novo contexto democrático e de globalização, as aprendizagens se tornam plurais, participativas e integradoras, reverberando num dinamismo sociocultural que chega às instituições educacionais rompendo paradigmas, apoiada na reforma da Base Nacional Comum Curricular (BNCC/2017).

A exemplo, destacam-se as competências trazidas pela BNCC com temas em Astronomia, que vão desde conteúdos sobre a formação do Sistema Solar, expansão do Universo, às novas Tecnologias Espaciais, conteúdos estes, já presentes nos livros didáticos recentes, a serem trabalhados de forma interdisciplinar, necessitando dos professores constantes atualizações.

De acordo com Imbernón (2011, p. 74) sobre a formação permanente do professor: “A partir desta perspectiva, a docência incorpora um conhecimento profissional que permite criar processos próprios, autônomos, de intervenção, em vez de buscar uma instrumentação já elaborada”.

Desta forma, é preciso que os professores se mantenham em constante movimento de aprendizado, incorporando novos saberes e novas práticas pedagógicas, uma vez que são estes os responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem e a conseqüente melhoria da qualidade da educação, necessitando atender, cada vez mais e melhor, as especificidades e demandas trazidas pelos alunos em um contexto voltado para a democratização da educação. Assim, sobre este ponto de vista, Paula e Oliveira traz a seguinte referência ao legado Freiriano:

Cabe, então, a cada um de nós, reinventarmos esse legado segundo nossas experiências e realidades. Construir currículos e práticas que contemplem as demandas dos educandos, que provoquem revoluções cotidianas, capazes de desconstruir as pequenas e grandes perversidades que impedem a construção de uma sociedade mais justa (PAULA & OLIVEIRA, 2011, p. 83).

Entretanto, se por um lado vivenciamos as mudanças nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o surgimento de uma nova geração de estudantes conectados em rede, cujo processo se deu de forma acelerada devido ao contexto da pandemia, por outro lado, as estruturas físicas, organizacionais e pedagógicas das

escolas, incluindo aí, a formação dos professores para atender as novas demandas, necessitam de tempo para se adequarem neste ambiente de relações cada vez mais complexas que nos traz novos modelos de interação e participação coletiva. Portanto, como preconiza Iberón (2011), é preciso que o educador permaneça em constante formação, transformando suas formas de ensinar para atender adequadamente as novas gerações diante das mudanças da sociedade.

A instituição que educa deve deixar de ser um lugar exclusivo em que se aprende apenas o básico e se reproduz o conhecimento dominante, para assumir que precisa ser também uma manifestação de vida em toda a sua complexidade, para revelar um modo institucional de conhecer e, portanto, de ensinar o mundo e todas as suas manifestações e também: Essa necessária renovação da instituição educativa e esta nova forma de educar requerem uma redefinição importante da profissão docente e que se assumam novas competências profissionais no quadro de um conhecimento pedagógico, científico e cultural revistos. Em outras palavras, a nova era requer um profissional da educação diferente (IMBERNÓN, 2011, p. 08 e 12).

O contexto histórico da problematização em relação à fragmentação do exercício do profissional docente é trazido à tona em muitas pesquisas realizadas nas últimas décadas, onde demonstram a fragilização da formação inicial nos cursos de graduação os quais são desarticulados quanto às práticas pedagógicas e conteúdos disciplinares ou quanto às disciplinas isoladas que não favorecem à interdisciplinaridade. Postos no mercado de trabalho, estes profissionais passam a desenvolver suas competências e habilidades através de suas práticas pedagógicas, tendendo a reproduzir da forma que lhes foi ensinado. Estas questões, acerca da docência, são muito bem pontuadas por Gatti et all:

E, no âmbito das práticas formativas, no contexto da formação inicial e continuada, as críticas dizem respeito principalmente à frágil articulação entre teoria e prática, entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico, entre universidades e escolas (GATTI ET ALL, 2019, p. 177).

Atualmente, a BNCC, que já se encontra implementada, e a BNC-Formação, em implementação, vem imputando um novo fazer pedagógico, porém este processo ocorre de forma lenta, pois se trata, aqui, do pensar, refletir e agir dos atores envolvidos. Imputa-se, portanto, um novo olhar para a formação inicial e continuada deste profissional visando contribuir para o desenvolvimento destas novas competências e habilidades promotoras do equilíbrio entre práticas e teorias que sustentem o novo momento histórico, sociocultural e tecnológico.

Em relação à formação de professores, para atender demandas específicas da sociedade, o segmento da Educação Escolar Indígena, é sem dúvida um dos mais precarizados. Historicamente as comunidades indígenas contavam com uma educação baseada, apenas, na transmissão da cultura local. As legislações voltadas para a implementação de uma Educação Escolar Indígena é algo relativamente recente em nosso país e este setor ainda enfrenta muitos desafios.

Os documentos orientadores, a nível federal e dos estados, para normatização destas escolas, preconizam o fortalecimento deste segmento específico e diferenciado, orientando para um novo paradigma educacional no que se refere ao exercício docente, que deve ser composto por professores indígenas preparados para exercer práticas pedagógicas, nestes espaços formais de educação, contemplando seus referenciais culturais e, ao mesmo tempo, ampliando os saberes interculturais.

Assim, o artigo 210 da Constituição Federal, define regras para a educação básica e atenta para as especificidades das comunidades indígenas:

O ensino fundamental regular será ministrado em língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas também a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem (Constituição Federal, 1998, Art. 210 § 2º).

Para este alcance, políticas públicas voltadas para a promoção do magistério indígena vêm sendo fortalecidas com formações iniciais e continuadas ao nível médio, de forma a capacitar estes professores indígenas para atendimento aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Estas formações, que incluem o ensino de Astronomia, estão respaldadas nas orientações da BNCC e do Referencial Curricular nos âmbitos nacional e estadual. Esses documentos estabelecem princípios específicos na elaboração dos currículos para este segmento educacional. A criação das cotas para ingresso nas faculdades e universidades, também se destaca como política pública essencial para a promoção na formação de professores indígenas de nível superior, promovendo, assim, a ascensão sociocultural destas comunidades e capacitando professores para atender e ampliar os Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio nas comunidades indígenas.

Na Bahia, através do Fórum de Educação Indígena, a Secretaria de Educação e Cultura (SEC) tem implementado tais políticas educacionais. São consideradas as especificidades destes povos, trazendo formas de incluir essas populações no sistema educacional sem que haja supressão das culturas locais, buscando valorizá-las,

trazendo estas culturas para o âmbito da educação formal, superando-se, assim, a ideia de extinção da cultura indígena. Assim, passa-se a reconhecê-la como foco de importância para o estudo e preservação dos saberes destes povos originários e também como forma de garantir o respeito a estes povos e reconhecê-los como cidadãos. O artigo 231 da nossa Carta Magna explicita bem a forma como esses povos precisam ser tratados:

São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens (Constituição Federal, 1988, Art. 231).

Do ponto de vista sobre a mediação dos conteúdos de Astronomia, na Área de Ciências da Natureza, seja nas escolas indígenas e nas não indígenas, pesquisas tem revelado uma grande lacuna, sendo necessário um movimento que leve os profissionais desta área de conhecimento a aquisição de novos saberes, tanto em suas formações iniciais como continuadas, devendo estas últimas, serem realizadas preferencialmente nas próprias unidades escolares, para que os professores se sintam seguros e estimulados a mediar tais conteúdos em sala de aula.

Em relação à Astronomia indígena, segundo Fonseca, Germano e Araújo (2018), o número de trabalhos educacionais trazendo este tema, vem aumentando, porém, a proposta de inclusão desta diversidade cultural no currículo escolar deve ser melhor discutida, entre outros fatores, sobre a questão quanto ao acesso a cursos e oficinas de formação para todos os professores, indígenas ou não.

3. METODOLOGIA

A Metodologia de pesquisa usada neste trabalho está pautada na Metodologia Interativa de Maria Marly Oliveira (2016). Essa Metodologia traz como principal característica a descrição do contexto em seu movimento, permitindo um trabalho interativo entre pesquisador e pesquisados, valorizando os atores sociais da pesquisa e proporcionando um trabalho dinâmico e contextualizado em prol das mudanças esperadas após intervenção.

Segundo Oliveira (2016, p.123), a Metodologia Interativa é conceituada como sendo “um processo hermenêutico-dialético que facilita entender e interpretar a fala e depoimentos dos atores sociais em seu contexto e analisar conceitos em textos, livros e documentos, em direção a uma visão sistêmica da temática em estudo”.

Tomando a pesquisa como objeto do trabalho, esta se apoiou em duas frentes, ou seja, a coleta e análise de informações e a ação intervencionista, que ocorreram de forma integrada e sobre uma perspectiva qualitativa na análise das informações coletados, onde se buscou, interpretar a realidade vivida no chão da escola, cuja estrutura-ação se dá num campo de alta complexidade e dinamismo.

E ainda, segundo Oliveira (2016, p.37), a abordagem qualitativa é conceituada como sendo “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Desta forma, o uso da Metodologia Interativa promoveu um rico diálogo entre os pesquisados e a autora da pesquisa, e a consequente coleta de informações compatíveis para uma análise qualitativa mais significativa.

Quanto aos procedimentos metodológicos deste trabalho, estes tiveram como foco a amortização da situação problema, anteriormente referenciada, que se debruça sobre a formação precária dos professores de Ciências em relação à disciplina de Astronomia e a consequente mediação deficitária em sala de aula.

Assim, as ações de intervenção foram realizadas a partir das Oficinas Formacionais que ocorreram de forma bastante interativa, permitindo aos professores adquirir novos conhecimentos em Astronomia, instigando-os para diferentes possibilidades de mediação destes conteúdos com uso das metodologias ativas e das novas tecnologias.

3.1 – COLETA DE INFORMAÇÕES.

A coleta de informações consistiu em avaliar documentos como a BNCC, os planos de curso das unidades escolares em estudo e os livros didáticos utilizados. Foram aplicados questionários e realizadas entrevistas com os professores envolvidos na pesquisa e posteriormente desenvolvidas as Oficinas Formacionais com uso dos Produtos Educacionais elaborados para este fim (jogos, portfólio, Sequência Didática e prancha). Todos os momentos propiciaram uma rica interação entre a pesquisadora e os pesquisados e a consequente complementação na coleta de informações.

Os principais recursos materiais usados, para a coleta destas informações, foram: notebook, computador, papel, caneta e livros de ciências.

Inicialmente, no segundo semestre de 2021, foi realizado contato remoto, por e-mail e *WhatsApp*, com o Núcleo Territorial Educacional 05 (NTE 05) para o levantamento das escolas da rede estadual que mantinham, neste período, os Anos Finais do Ensino Fundamental em Ilhéus-BA. A partir destes contatos com o NTE 05, foi feito o mapeamento das referidas escolas (Tabela 01).

Tabela 01 – Escolas estaduais que atuavam a nível dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Escolas	Urbana	Rural	Atendimento	Endereço
1. Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão.	X		6° ao 9° ano	R. Brigadeiro Eduardo Gomes; s/n; Pontal.
2. Colégio Estadual Moysés Bohana.	X		9° ano	Eixo Coletor ; n° 135 ; Hernani Sá.
3. Colégio Estadual Paulo Américo de Oliveira.	X		9° ano	Av. Ubaitaba; s/n; Malhado
4. Centro Estadual de Educação Profissional.	X		9° ano	R. Uberlândia; n° 755; Malhado.
5. Colégio Estadual Indígena Tupinambá Amotara.		X	6° ao 9° ano	Acesso a partir da Rodovia Ilhéus - Una; Km 24.
6. Colégio Estadual Indígena Tupinambá de Olivença.		X	6° ao 9° ano	Acesso a partir da Vila de Olivença.
7. Colégio Estadual Indígena Tupinambá Acuipe de Baixo.		X	6° ao 9° ano	Rodovia Ilhéus - Una; Km 29.

Fonte – a autora (2021).

Foram computadas um total de sete escolas, quatro localizadas na zona urbana e três em zona rural, sendo estas últimas de caráter especial para atendimento às comunidades indígenas (aldeados), das quais duas delas, o Colégio Estadual Indígena Tupinambá Amotara e o Colégio Estadual Indígena Tupinambá de Olivença, estão situadas em área de difícil acesso, apresentando estrada de chão em condições precárias de manutenção e ladeiras íngremes.

3.1.1 – Visitas às escolas.

Inicialmente, as visitas às escolas selecionadas, urbanas (não indígenas) e rurais (indígenas), tiveram por intuito estabelecer os primeiros contatos, com a equipe de Direção pedagógica, para permissão e viabilização deste trabalho e observação dos espaços escolares (Imagens 01).

Imagem 01 - Visita às escolas indígenas



Fonte – a autora (2022).

Dando segmento, foram acessados documentos como os planos de curso e realizadas entrevistas com os professores, com os coordenadores e com outros agentes escolares, como diretores, cacique e alunos, visando coletar informações referentes aos conteúdos de Astronomia mediados e sobre os recursos didáticos e metodologias aplicadas no processo de ensino-aprendizagem.

Nesta etapa, ficou constatado que duas escolas indígenas (Amotara e Acuipe de Baixo) não tinham livros de Ciências disponíveis para trabalhar com os alunos. As demais escolas, Tupinambá de Olivença e as urbanas, trabalhavam com o mesmo livro (Coleção Araribá Mais: ciências). No segundo semestre de 2021, o Colégio Tupinambá Acuipe de Baixo e o Tupinambá de Olivença, ofertavam os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, assim como o Ensino Médio e, apesar de estarem situados em áreas indígenas, encontram-se distantes das aldeias. O Colégio Tupinambá Amotara está inserido dentro da própria aldeia e ofertava na época, apenas os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental. Atualmente, esta escola ampliou seu atendimento, agregando turmas do Novo Ensino médio. Os professores são predominantemente indígenas e alguns mediam mais de um componente curricular, às vezes em turmas multiseriadas.

Todas as escolas, incluindo as indígenas situadas em zonas rurais, apresentavam, no segundo semestre de 2021, rede de internet e disponibilizam de recursos tecnológicos digitais como data-shows, note books e televisões. No início do ano letivo de 2023, ocorreu o incremento com novas aquisições destes aparatos tecnológicos e melhoria da qualidade da rede de internet nas referidas escolas.

Em 2021, das escolas urbanas, apenas o Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão ofertava todo o segmento referente aos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, as demais escolas estavam caminhando para o fechamento do Ensino Fundamental e ofertavam, além do Ensino Médio, apenas as turmas de nono ano do Ensino Fundamental.

Nesta etapa foi feito o levantamento das competências e habilidades trazidas pela BNCC e pelo DCRB associadas aos conteúdos de Astronomia presentes na coleção dos livros de Ciências. Relata-se, também, que nesta etapa, houve atraso na execução das visitas em duas escolas indígenas devido às chuvas no período, o que impossibilitou a entrada nas estradas vicinais que dão acesso às mesmas.

3.1.2 – Questionários e entrevistas.

A pesquisa para avaliar a mediação dos conteúdos de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental no município de Ilhéus – BA, foi realizada a partir de dois questionários aplicados remotamente e de entrevistas realizadas durante as visitas às escolas, antes e durante as Oficinas Formacionais.

Quanto aos questionários (Apêndice 01), o primeiro foi composto por dez perguntas gerais versando questionamentos sobre a formação acadêmica e profissional continuada relativo aos conteúdos de Astronomia, a afinidade dos professores para a mediação destes conteúdos, a existência dos Clubes de Ciências e/ou de Astronomia em suas escolas, sobre o desenvolvimento de trabalhos relevantes em Astronomia com os alunos, incluindo participações nas Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Aeronáutica (OBA) ou eventos de Iniciação Científica e sobre os conteúdos de Astronomia mediados, por estes professores, nas turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Já o segundo questionário, constou de cinco questões específicas para os professores de Ciências que afirmaram mediar conteúdos de Astronomia e versaram sobre a opinião dos professores quanto ao potencial da Astronomia no ensino interdisciplinar, sobre suas percepções quanto ao envolvimento dos alunos em relação ao tema, os recursos e metodologias usadas pelos professores e as dificuldades encontradas por estes ao trabalharem com o referido tema.

Os questionários foram disponibilizados através do aplicativo *Google Forms* com auxílio dos coordenadores escolares ou professores contactados no momento das visitas às escolas. Participaram do primeiro questionário um total de vinte (20) professores de Ciências, dos quais, dez (10) responderam ao segundo questionário. Estes últimos, corresponderam aos professores que relataram mediar conteúdos de Astronomia em sala de aula.

O segundo questionário foi pensado para ser realizado presencialmente como entrevista, objetivando colher informações mais detalhadas, entretanto, após visita às escolas, uma delas entrou em reforma abruptamente. Diante deste impeditivo e buscando uniformizar a coleta de informações, foi optado também, pela aplicação remota deste segundo questionário.

3.2. PRODUTOS EDUCACIONAIS.

Como parte essencial e obrigatória nos Mestrados Profissionais de Educação, os Produtos Educacionais são instrumentos metodológicos relacionados ao contexto da pesquisa que está se desenvolvendo e têm por objetivos materializar os resultados da pesquisa e promover um retorno, voltado para a divulgação de conteúdos científicos e melhoria das práticas educacionais, no campo de atuação do pesquisador e em outros espaços a partir da difusão destes produtos em repositórios institucionais.

Desta forma, no desenvolvimento deste trabalho, ocorreu a elaboração de cinco Produtos Educacionais, os quais foram replicados e entregues às escolas selecionadas, após serem trabalhados em sala de aula e no desenvolvimento das Oficinas Formacionais, a saber:

- O Jogo da memória trazendo como tema “O céu Tupi – Guarani”, contemplando e valorizando a cultura indígena local;
- O “Portfólio de Astronomia”, contemplando o eixo temático Terra e Universo, trazendo conteúdos variados que vão desde a esfera celeste aos instrumentos observacionais em Astronomia;
- A Sequência Didática com o tema “O céu profundo”, buscando-se aí mergulhar no conhecimento sobre a composição e expansão do Universo e conhecer a classificação de Hubble para as galáxias a partir do uso de aplicativos computacionais, atividades lúdicas e experimentos;
- O jogo dos monóculos trazendo como tema “ Imagens do céu profundo” o qual foi sugerido na Sequência Didática, acima citada, como instrumento de sedimentação dos conhecimentos apreendidos sobre as nebulosas, aglomerados estelares e galáxias e, por último;
- A Prancha Interativa com o tema “Evolução de uma estrela semelhante ao Sol” contemplando o entendimento sobre os processos físico-químicos do ciclo estelar, desde o nascimento à morte, para estrelas semelhantes ao Sol. Este Produto também está indicado na SD como sugestão de instrumento voltado para a consolidação das aprendizagens.

Destaca-se que todos os Produtos elaborados trazem a atividade lúdica em uma perspectiva sociointeracionista, de forma a promover o diálogo entre os pares, valorizando a autonomia e a construção coletiva do conhecimento. Aqui, o professor

deve interagir com os alunos atuando como orientador e facilitador na condução das atividades propostas em cada um dos Produtos Educacionais.

Desta forma, a interação com os Produtos elaborados, conduzem os alunos a processos de aprendizagens segundo o modelo Vygotskyano, interagindo entre si, atuando como protagonistas na construção do conhecimento, cabendo ao professor o papel de mediador. Neste sentido, se referindo ao modelo sociointeracionista de Vygotsky e seu pensamento sobre mediação, Bandeira e Correia (2020), ressalta:

Para Vygotsky, a aprendizagem é uma experiência social mediada pela interação do homem com a sociedade, que consiste em um intercâmbio de experiências cognitivas, afetivas e/ou comportamentais. É por meio dessa interação que ocorre o desenvolvimento. Partindo do pressuposto de mediação como troca de experiências entre quem ensina e quem aprende, Vygotsky e seus seguidores explicam que mediação implica em ajudar, o que por sua vez implica em um esforço por parte de quem media como também do mediado, que terá de aproveitar as oportunidades. Sendo assim, a mediação Vygotskyana parte de uma colaboração consciente entre ambas as partes (BANDEIRA & CORREIA, 2020, p. 01 e 03).

Na elaboração dos Produtos, algumas questões reflexivas foram pontuadas, de forma a servirem como guia orientador e avaliador, como por exemplo, quanto à adequação e segurança dos materiais para a série e idade a serem aplicados, a viabilidade da produção quanto ao custo financeiro, quanto às abordagens pautadas nas competências e habilidades da BNCC, entre outros (Apêndice 02). Cita-se, também, que alguns destes Produtos Educacionais foram socializados, além das escolas selecionadas, em outros espaços educacionais, a saber: Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e no Instituto Federal da Bahia (IFBA/ Vit. da Conquista).

Para a elaboração destes Produtos Educacionais foram usados os seguintes recursos materiais: computador, papel (ofício, cartão, madeira e sulfite), papelão, quadro magnético, emborrachados coloridos, cola branca e de silicone, miçangas, linhas coloridas, canetas esferográficas coloridas, lápis grafite, lápis de cor, ímãs, tintas guaches coloridas, pincéis, peças de acrílico e de madeira, tecido juta, monóculos, elástico, cadernos de desenho e esteira de bambu.

3.2.1 - Jogo da memória – O céu Tupi-Guarani

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a Bahia é um dos estados brasileiros com grande predomínio de indígenas, cuja maior concentração populacional é encontrada nas regiões Sul e Extremo Sul, estando a etnia Tupinambá, com o dialeto Tupi-Guarani, distribuída nos municípios de Ilhéus, Una, Itapebi, Belmonte e Buerarema. Ressalta-se, também, que Ilhéus apresenta o terceiro maior contingente populacional dentre os municípios da Bahia com um total de 3.986 indígenas, sendo a segunda região do estado com maior contingente populacional em territórios indígenas, com um total de dezessete aldeias.

O censo demográfico atual ainda não está fechado para esta população específica e, as visitas às aldeias e coleta de informações pelo IBGE, estão previstas para serem concluídas ao final do terceiro semestre deste corrente ano (2023), porém, dados preliminares já indicam um crescimento significativo destes povos em nosso estado.

De acordo com as orientações do DCRB (2022), é preciso quebrar preconceitos e estigmas inculcados na sociedade em relação aos povos indígenas, num movimento que reverbere para o fortalecimento da etnogênese, da reetnização destes povos e da preservação e valorização de suas culturas.

Segundo Germano Afonso (2006), um dos maiores especialistas em Astronomia Indígena no Brasil, é preciso conhecer melhor e resgatar a cultura indígena que está se perdendo aos poucos dentro das próprias aldeias.

A comunidade científica conhece muito pouco da astronomia indígena e da sua relação com o ambiente, patrimônio que pode ser perdido em uma ou duas gerações pelo rápido processo de globalização, que tende a homogeneizar as culturas e assim perder as nuances da diversidade. Esse risco ocorre, também, pela falta de pesquisa de campo e pelas dificuldades em documentar, avaliar, validar, proteger e disseminar os conhecimentos astronômicos dos indígenas do Brasil. Atualmente, há um grande interesse internacional na proteção e conservação do conhecimento tradicional e de práticas ancestrais de indígenas e das comunidades locais, para a conservação da biodiversidade (AFONSO, 2006, p. 2).

Assim, pela importância e preservação da cultura indígena e em atendimento à BNCC e ao DCRB, o livro didático de Ciências do nono ano, das referidas escolas em estudo, traz um recorte das constelações indígenas Tupi-Guarani, as quais são

retratadas através de figuras da biodiversidade e incluem, também, o braço da Via-Láctea.

A constelação da ursa, por exemplo, é uma constelação indígena que, segundo Schappo (2022, p.26), compreende um grupo de estrelas próximo ao plano da galáxia e abrange uma área que vai, dentro das definições ocidentais, desde a constelação do Cruzeiro do Sul até a de Escorpião.

Então, a partir deste recorte sobre as constelações indígenas, foi produzido um material educativo que traz a gamificação como metodologia ativa, voltada para o engajamento e apropriação sobre a Astronomia Indígena e a importância do estudo e aprofundamento dos saberes dos povos originários nesta área para a Cronobiologia (manifestações rítmicas da vida) e preservação da biodiversidade local.

Portanto, com foco na territorialidade, também orientada pelo DCRB, este instrumento produzido traz a interculturalidade para a sala de aula visando a divulgação da Astronomia indígena Tupi-Guarani e também a perspectiva da quebra de preconceitos e valorização dos legados trazidos pelos povos originários da nossa região. Assim, este Produto se apresenta de modo articulado entre a difusão da Astronomia indígena e a construção de um ensino democrático que abarca a sustentabilidade, a justiça social e a valorização intercultural trazida pelos sujeitos aprendizes dentro da diversidade territorial, formatando um currículo vivo no chão da escola.

Pensando na sustentabilidade e na não entrada de polímeros plásticos nas comunidades indígenas, um dos públicos alvo a ser contemplado pelo Produto Educacional, as peças do jogo foram, então, produzidas a partir de descarte de esteiras de bambu e papel (Imagem 02). O produto replicado para ser entregue nas escolas, foi produzido em materiais orgânicos diversos com uso de papelão, papel, tecido juta e madeira e foram acondicionados em sacos produzidos com tecido juta desfiado ou cestos de palha (Imagem 03). A descrição do Produto quanto ao público alvo, competências e habilidades da BNCC e o passo-a-passo para a produção e aplicação, encontra-se no Apêndice 03 deste trabalho.

Inicialmente o Produto Educacional foi aplicado em sala de aula gerando interatividade, discussões e o consequente aprendizado (Imagem 04). Após esta validação do instrumento, o mesmo foi aplicado aos professores nas Formações que foram realizadas, mostrando-se apto para divulgação em outros espaços.

O jogo também está depositado na plataforma *Jambord* de forma adaptada, podendo ser acessado através do link: https://jamboard.google.com/d/1EnOzIk3qYE2nyVU5hvOPEMh3WSzdVFEMx_DL2HevKOK/edit?usp=sharing

Imagem 02: jogo da memória (O céu Tupi-Guarani).



Fonte: a autora (2022).

Imagem 03 – Jogo da memória: o céu Tupi–Guarani (Produto replicado /2023).



Fonte: a autora (2023).

Imagem 04 – Aplicação em sala de aula (CPMRG / ago. 2022.)



Fonte – a autora (2022).

3.2.2 - Portfólio de Astronomia

Este instrumento foi pensado como estratégia para organização facilitadora na mediação e difusão, pelos professores, dos conteúdos de Astronomia no sexto ano do Ensino Fundamental e que, ao mesmo tempo, atuassem contemplando as competências leitora e escritora tão necessárias para esta etapa de ensino.

O Portfólio de Astronomia foi desenvolvido ao longo dos primeiros cinco meses do ano letivo de 2022, pelos alunos das turmas de sexto ano do Colégio da Polícia Militar Rômulo Galvão em Ilhéus-BA, como forma de sedimentação dos conteúdos mediados e aprimoramento da escrita e da leitura (Imagens 05 e 06). Para visualizar o trabalho elaborado, acesse o *link* abaixo:

https://docs.google.com/document/d/1bhvPgFCfVBzEehJ2-gZVT69RT0Rxo_ad/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true

O trabalho se desenvolveu de forma lúdica e prazerosa, onde os alunos puderam expressar conhecimentos científicos em Astronomia, através da linguagem escrita e visual (desenhos, colagens de figuras e montagens com papel), ao mesmo tempo, em que gerou importantes diálogos sobre a Astronomia Contemporânea, extrapolando os conteúdos disciplinares da área para a série, permitindo um acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem, levando-se em

consideração o contexto pós-pandêmico onde os alunos apresentavam defasagens múltiplas.

Longe de se requerer uma qualidade artística, os desenhos e escritas foram produzidos em blocos de folhas de ofício ou em caderno de desenho com materiais simples como lápis de cor e canetas coloridas e teve por objetivos o uso de diferentes linguagens para melhor explicitar a compreensão e sedimentação de conteúdos complexos e apaziguar a vulnerabilidade das crianças ao retorno das aulas presenciais pós-pandemia.

Assim, depois de validado este instrumento em sala de aula, a proposta do Portfólio também foi apresentada nas Oficinas Formacionais, replicados e entregues às escolas (Imagem 07).

Dentre os conteúdos de Astronomia presentes no Portfólio destaca-se: esfera celeste; linha do tempo dos instrumentos observacionais (dos megálitos ao telescópio *Hubble* e *James Webb*); modelos planetários; movimento de rotação e revolução da Terra; movimento aparente do Sol e as sombras; a Terra no espaço; Orientação geográfica - das estrelas ao GPS; formação, formato e dimensões da Terra; origem da vida; extinção dos dinossauros; nossa estrela-O Sol; asterismos e constelações; as galáxias e a nossa galáxia: a Via-Láctea.

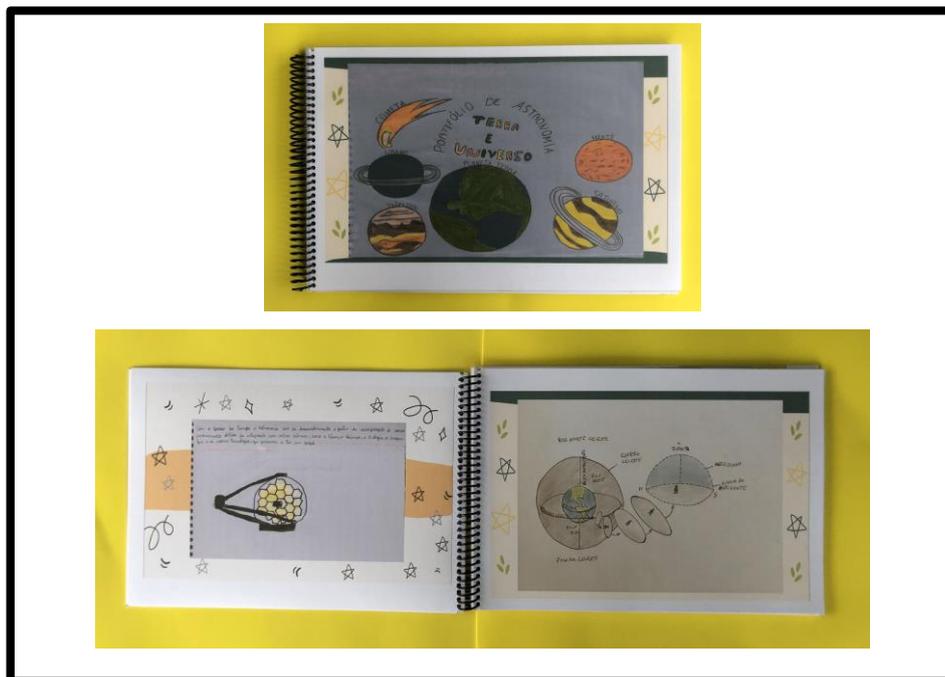
Para o Portfólio de Astronomia das turmas de sexto ano, foram selecionadas as competências e habilidades da BNCC para o ano *continuum* educacional, proposto pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia, em função da crise sanitária causada pelo Covid-19 (Tabela - Apêndice 04).

Imagem 05 - Correção e seleção das produções dos alunos do CPMRG Ilhéus - Ba.



Fonte: a autora (2022).

Imagem 06 - Portfólio como Produto Educacional.



Fonte: a autora (2022).

Imagem 07 – Portfólio replicado / 2023.



Fonte: a autora (2023).

3.2.3 - Sequência Didática (SD) – O céu profundo.

Trazendo um olhar sobre a Astronomia Contemporânea, a SD (Apêndice 05), apresenta uma série de atividades voltadas para a expansão do conhecimento sobre o Universo na óptica dos novos telescópios – o *Hubble* e o *James Webb* – agregando

o uso das Novas Tecnologias Educacionais. O instrumento traz propostas para os alunos explorarem diversas Tecnologias Digitais numa perspectiva de Iniciação Científica e assim, trilhar novas descobertas e adquirir autonomia na produção do seu próprio conhecimento, exercendo o protagonismo juvenil.

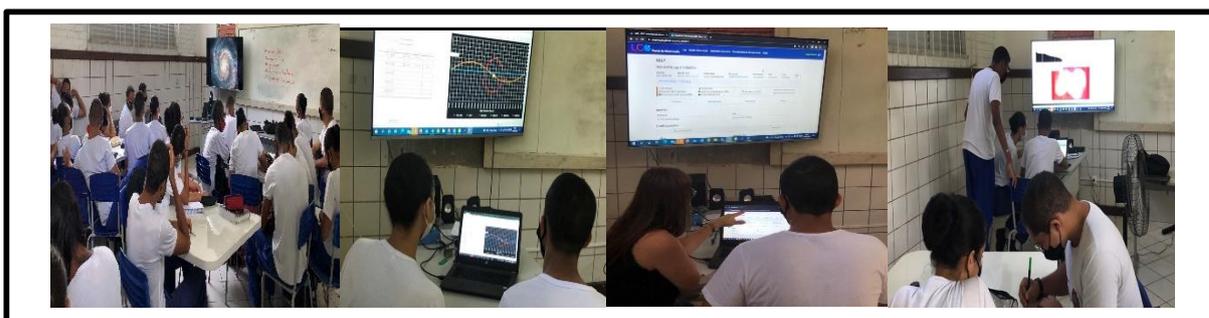
Na aplicação em sala de aula, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer os tipos e a classificação de Hubble para as galáxias e de buscar imagens públicas do céu profundo (nebulosas, aglomerados estelares e galáxias) ou pedir imagens através da plataforma disponibilizada ao público pelo Observatório *Las Cumbres*.

Tiveram, aqui, a oportunidade de experimentar o novo, através da metodologia ativa, colhendo, tratando (coloração) e fazendo estudos das imagens a partir dos aplicativos computacionais como o *Stellarium*, *DS9* e *ALADIN* e serem contemplados com o certificado de participação no Projeto Ciência Cidadã promovido pelo Ministério da Cultura, Tecnologia e Inovação (MCTI) em parceria com o Observatório *Las Cumbres* (LCO) (Imagem 08).

A aplicação da SD findou com algumas dinâmicas interativas de aprendizagem, dentre estas, a prática de expansão do Universo com uso de balão de festa, pinturas de imagens do céu profundo e dinâmica com os Produtos Educacionais: Jogo dos monóculos - Varal de imagens do céu profundo e a Prancha Interativa – Evolução de uma estrela semelhante ao Sol (Imagem 09).

Por fim, promovendo a educomunicação e divulgação da Astronomia, estes trabalhos foram apresentados, pelos alunos, ao público (interno e externo) em uma Mostra Cultural Escolar com o tema Astronomia e Arte (Imagem10). Salienta-se, também, que a SD foi replicada para as Oficinas Formacionais e entregues às respectivas escolas.

Imagem 08 - Astrofotometria com uso dos aplicativos computacionais (Projeto MCTI / LCO).



Fonte: a autora (2022).

Imagem 09 - Atividades: lentes, Classificação de Hubble e expansão do Universo.



Fonte: a autora: (2022).

Imagem 10 – Mostra cultural (Astronomia e Arte: Atividades e educomunicação).



Fonte: a autora (2022).

3.2.4 – Jogo dos monóculos: imagens do céu profundo

A partir da mediação sobre lentes, espelhos, funcionamento dos telescópios e imagens do céu profundo, buscou-se aqui, a confecção de um Produto Educacional com uso de peças inusitadas contendo lentes – os antigos monóculos - num verdadeiro convite aos alunos para a dinâmica interativa de aprendizagem.

De acordo com Silva (2018, p. 56), o uso do jogo, no espaço educacional, cria condições potencializadoras para o processo de ensino e aprendizagem por proporcionar ao aluno uma ação ativa e motivadora a partir do lúdico, potencializando também a exploração e a construção do conhecimento.

A aplicação deste Produto Educacional em sala de aula, abrilhantou o aprendizado onde os alunos puderam identificar imagens do céu profundo e agregar novos conhecimentos, ampliando, assim, a visão sobre o Universo através das lentes destas peças retors (Imagem 11). Ressalta-se também, que a dinâmica, com o uso do Jogo dos monóculos, foi aplicada pelos próprios estudantes na mostra Cultural da Escola ao público interno e externo (Imagem 12) e posteriormente replicado e entregues às escolas após as Oficinas Formacionais (Imagem 13).

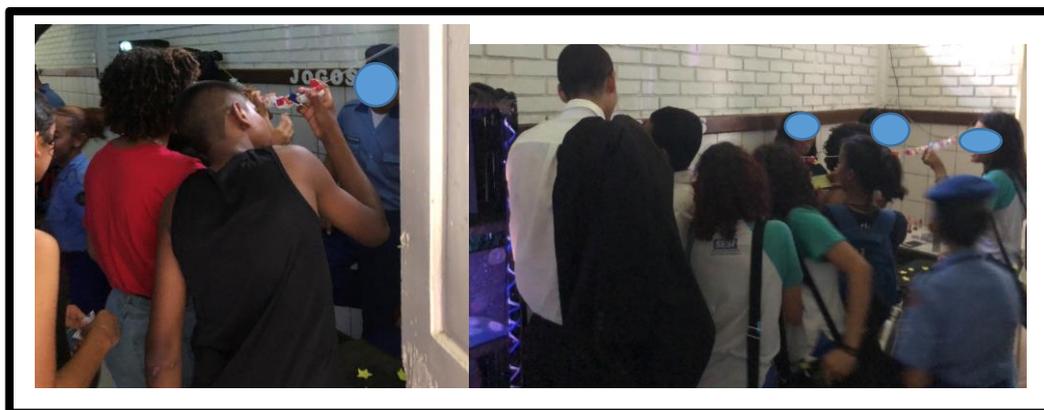
O passo-a passo para a produção e dinâmica do jogo se encontram disponíveis no apêndice nº 6.

Imagem 11: jogo dos monóculos – aplicação em sala de aula.



Fonte: a autora (2022).

Imagem 12: aplicação do Jogo dos monóculos na Mostra Cultural Escolar – CPMRG.



Fonte: a autora (2022).

Imagem 13 – Jogo dos monóculos replicados/ 2023.



Fonte: a autora (2023).

3.2.5 - Prancha Interativa – Evolução de uma estrela semelhante ao Sol.

A nossa estrela, o Sol, exerce influência direta e significativa sobre a dinâmica da Terra, incluindo aí a existência da vida como a conhecemos. Portanto, conhecer e compreender os processos que envolvem a evolução de estrelas semelhantes ao Sol, nos permite prever o comportamento presente e futuro do mesmo.

Trazendo o ciclo estelar interativo para uma estrela semelhante ao Sol, a prancha se mostra como um instrumento lúdico de aprendizagem que permite a integração e o diálogo entre os participantes do grupo na resolução do problema apresentado, ou seja, organizar as peças do ciclo estelar na ordem lógica do processo evolutivo esperado.

A prancha interativa é uma ferramenta que combina ilustrações, moldes, símbolos e palavras escritas que contribui para a interação sócio afetiva entre os alunos e para o aprendizado cognitivo. É ideal para ser aplicado em grupos, inclusive para pessoas portadoras de necessidades especiais, desde que adaptado às necessidades do aprendiz.

Segundo Martínez e Tacca (2011), frente a complexidade da aprendizagem e das crescentes demandas que apresentam dificuldades para aprender ou necessidades especiais, é necessário que os professores se desafiem em novas práticas pedagógicas capazes de atuarem de forma mais efetivas no atendimento inclusivo destas novas demandas. E ainda, segundo as autoras, é preciso que esta inclusão não seja realizada apenas de modo subjetivo, voltado para o aprendizado de conceitos científicos com uso de recursos tácteis ou sonoros, mas sim, que traga em sua essência uma valorização qualitativa do sujeito aprendiz. Assim, fazendo referência ao pensamento de Gonzáles Rey (2003), estas autoras afirmam:

Essa concepção da aprendizagem como produção de sentido contribui para a superação das dicotomias individual – social, inconsciente – consciente, cognitivo – afetivo, e representa um nível qualitativo diferente ao integrar na compreensão da aprendizagem a personalidade, a condição de sujeito e espaços sociorelacionais nela envolvidos (REY, 2003 apud MARTÍNEZ & TACCA, 2011, p. 248 e 249).

É preciso buscar transformações para uma sociedade cada vez mais democrática em uma perspectiva de responsabilidades compartilhada por todos. Neste sentido, e buscando promover a integração e propiciar aprendizado ao nosso aluno cego F.F., junto aos demais colegas da classe, a prancha produzida foi adaptada a este propósito. Assim, buscou-se ampliar as capacidades de comunicação e aprendizado a partir de materiais interativos e linguagem alternativa. As peças da prancha foram produzidas com materiais sensíveis diversos, apresentando diferentes cores, tamanhos e relevos e a sequência estelar descrita em linguagem alfabética e em Braille, acompanhada de setas e números, também, em alto relevo (Imagem 14).

Nos últimos tempos, questões que envolvem a inclusão e a exclusão entraram na pauta de muitas instituições educativas, formais e não formais, dentro e fora de nosso país. Isso reflete a urgência de se repensar o papel da educação diante das grandes transformações sociais da atualidade, para que nós, educadores, possamos efetivar uma educação mais abrangente e mais próxima do nosso tempo. Um dos grandes desafios consiste na promoção de um estado de convivência entre os diferentes, de modo que as singularidades

de cada um possam se apresentar e dialogar no espaço coletivo (MENDES, 2010, p. 53).

Desta forma, a proposta apresentada por esta prancha interativa traz, não apenas a percepção sensorial para atender as necessidades de alunos com deficiência visual (baixa visão e cegueira), mas delineia como foco principal a capacidade de promover interação e integração sócio afetiva entre os sujeitos aprendizes, numa prática de atividade grupal, valorizando o papel ativo, criativo e interacionista dos sujeitos envolvidos em uma perspectiva para a construção coletiva de novos saberes cognitivos e sócio afetivos.

A aplicação deste produto em sala de aula, ao público na Mostra Cultural Escolar e nas Oficinas Formacionais, proporcionou a participação ativa dos grupos, reverberando em uma aprendizagem significativa e prazerosa, demonstrando-se, assim, o alcance do objetivo do produto e sua aptidão para ser aplicado em outros espaços (Imagem 15).

Destaco o resultado da aprendizagem significativa e interação do aluno F.F., que apresenta cegueira, através da produção de um resumo sobre o conteúdo trabalhado e de seu depoimento (Anexo 01).

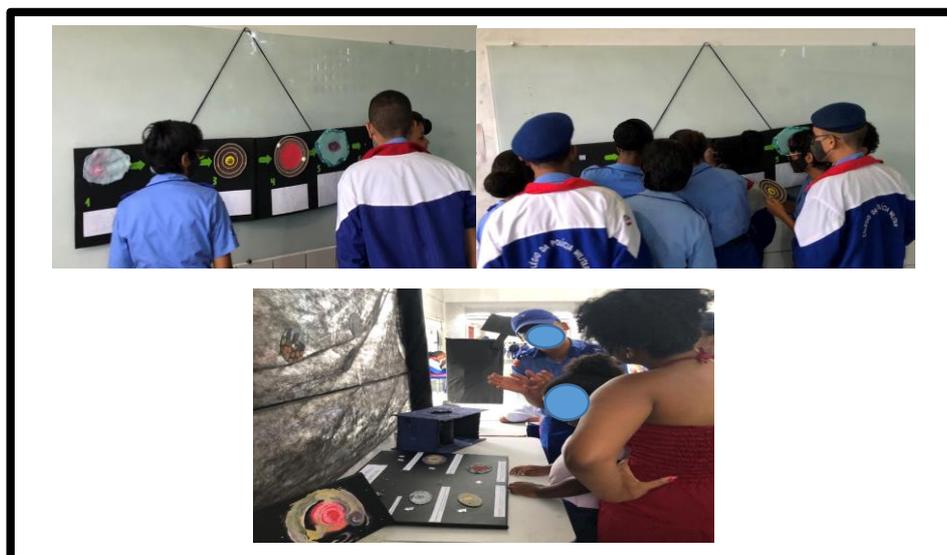
Imagem 14 – Prancha e peças.



Fonte: a autora (2023).

- ▶ Produção e adaptação a partir do livro didático Araribá Mais: ciências; 9º ano; p. 198.
- ▶ Datilografia Braille e avaliação do Produto Educacional por Alessandra Café (Atendimento especial).

Imagem 15 – aplicação em sala de aula e na Mostra Cultural Escolar – CPMRG.



Fonte: a autora (2022).

A replicação do produto, entregues nas escolas participantes do projeto, foram confeccionadas de forma mais elementar, com Prancha em papelão ou quadro magnético e peças pintadas em acrílico ou madeira e uso de imãs para fixação das mesmas (Imagem 16). O passo-a-passo, para a produção do instrumento e a descrição da dinâmica, estão disponíveis no Apêndice nº 7 deste trabalho.

Imagem 16 – Pranchas replicadas.



Fonte: a autora (2023).

3.3 – OFICINAS FORMACIONAIS

A proposta de intervenção abrangeu os professores que participaram da pesquisa e consistiu em formações continuadas com uso dos Produtos Educacionais os quais desencadearam a curiosidade e motivaram o processo formativo com ricas trocas de experiências e dinamismo (Imagem 17).

Imagem 17 – Oficinas Formacionais.



Fonte: a autora (2022 e 2023).

Nas Oficinas foram abordados: a importância da promoção e divulgação da Astronomia nos espaços formais e não formais; como mediar conteúdos relativos à Astronomia de forma lúdica e com uso das metodologias ativas e das novas tecnologias, tornando o processo de ensino-aprendizagem atrativo, prazeroso e significativo e como desenvolver projetos interdisciplinares a partir do letramento científico de forma a valorizar o protagonismo juvenil e a divulgação da Astronomia. Os principais conteúdos versaram sobre a Via-Láctea e sua localização do Sistema Solar, o ciclo vida para estrelas semelhantes ao Sol, objetos do céu profundo, constelações e asterismos e sobre a Astronomia indígena.

Diante do exposto, este trabalho buscou oportunizar a construção do fazer pedagógico através de uma formação continuada em um contexto educativo determinado e específico, dentro do próprio espaço escolar, para uma análise das situações sobre a aplicação dos conteúdos de Astronomia e suas formas de mediação, usando a Metodologia Interativa de forma reflexiva e intervencionista.

Buscou-se, assim, introduzir e estimular a qualidade da inovação educativa, a partir de temas gerais em Astronomia, de forma a potencializar as aprendizagens, agregando metodologias ativas em contextos interdisciplinares em um movimento dialético entre os pares (professor-professor), proporcionando desta forma, o desenvolvimento de competências para a produção de novos instrumentos educativos como pressupostos para uma aprendizagem significativa e adequadas às mudanças educacionais.

Ressalta-se que, durante a formação, também foram disponibilizados artigos científicos sobre os temas trabalhados nas oficinas com intuito de corroborar para o aprofundamento e difusão da Astronomia entre os professores.

As oficinas foram organizadas e desenvolvidas, com uso dos Produtos Educacionais, tendo como formatação as rotações por estações de aprendizagens e os grupos de estudos. Aqui, as informações foram coletadas de forma direta a partir das interações orais estabelecidas e de forma indireta a partir da aplicação de Bilhetes de saída ao final das Oficinas.

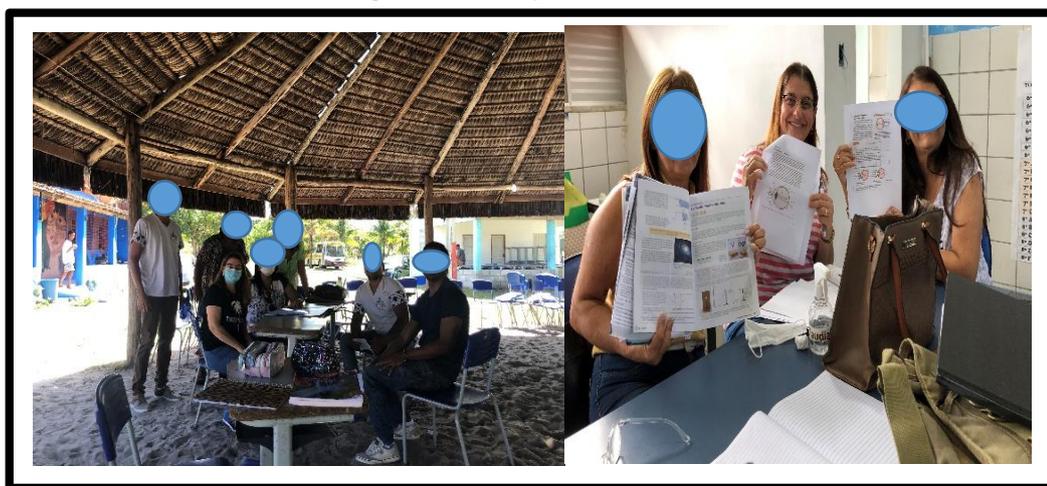
Os principais recursos materiais utilizados no desenvolvimento das Oficinas Formacionais consistiram em: papel ofício, papel cartão, canetas esferográficas coloridas, giz de cera, quadro branco, pilotos coloridos para quadro branco, tintas guaches coloridas, pincéis, computador, data show e os Produtos Educacionais.

3.3.1 – Grupos de estudos.

Os grupos de estudos atuaram como canal ideal no compartilhamento de dúvidas sobre os temas em Astronomia, além das ricas trocas de opiniões geradas entre a professora pesquisadora e os professores, resultando em uma maior absorção e compreensão dos conteúdos e das metodologias a serem desenvolvidas, em sala de aula, a partir dos referidos Produtos Educacionais.

Proporcionando um engajamento maior, para que os professores agregassem os conteúdos de Astronomia em suas práticas pedagógicas, foi ofertado estudos orientados para a aplicação dos Produtos Educacionais e em especial sobre a Sequência Didática que requer uma compreensão mais específica. Estes momentos dialógicos foram muito gratificantes e propiciaram interações e aprofundamentos com enfoque nos conteúdos interdisciplinares de Astronomia (Imagem 18).

Imagem 18 – Grupos de estudos.



Fonte: a autora (2022).

3.3.1 – Rotação por estações de aprendizagem

A rotação por estações de aprendizagem, segundo Alcantara (2020), consiste num circuito organizado onde é proposto, em cada uma das estações, uma atividade desafiadora e auto instrutiva sobre uma determinada temática. Apesar das atividades serem diferentes e independentes em cada uma das estações, estas atividades estão interligadas a partir de um eixo temático central e, após findar o circuito se abre as discussões sobre as aprendizagens construídas (aprender fazendo) e se avalia todo o processo.

Assim, tendo a Astronomia como eixo temático central, a aplicação desta metodologia ativa foi realizada com os professores nas Oficinas Formacionais, permitindo a estes o contato simultâneo com todos os Produtos Educacionais produzidos. Estes instrumentos, trazem atividades distintas e independentes, de forma a propor situações problemas para resoluções em cada uma das estações. Ao

longo das oficinas foram traçados diálogos sobre cada um dos produtos e seus respectivos conteúdos abordados. A alegria dos professores, a coparticipação e o interesse foram visíveis nestes momentos formativos de aprendizagens. O desafio das oficinas em cada uma das estações, realizada pelos grupos de professores ocorreu com muita interatividade, instigando-os para a reflexão, análises críticas com elaboração de hipóteses nas resoluções dos problemas e flexibilidade para mudar de opinião (Imagem 19).

Imagem 19 - Rotação por estações de aprendizagem.



Fonte: a autora (2023).

3.3.3. Bilhetes de saída.

Os Bilhetes de saída foram pensados como estratégia para serem aplicados ao final das Oficinas, buscando coletar mais informações dos professores, não só quanto ao aprendizado agregado, mais também como processo avaliativo dos Produtos

Educacionais, das próprias oficinas, da metodologia aplicada e cooperação para a melhoria dos mesmos (Imagem 18).

Imagem 18 – Bilhetes de saída.



Fonte: a autora

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As informações coletadas foram abordadas qualitativamente, tendo uma visão holística e sistêmica da realidade em estudo, uma vez que múltiplos fatores envolvem a turbulência do processo de transição em que as escolas se encontram neste contexto pós-pandêmico. Portanto, o objeto de estudo foi interpretado qualitativamente, nas dimensões do contexto histórico e sociocultural, onde as escolas se encontram inseridas e das práxis dos atores envolvidos.

Congruindo para o alcance dos objetivos específicos traçados neste trabalho de pesquisa, foram realizadas as seguintes ações: identificação e seleção das escolas que participaram do estudo; levantamento dos principais conteúdos de Astronomia mediados pelos professores destas escolas que atuam na área de Ciências da Natureza e a averiguação do uso das metodologias ativas e das novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Para atingir estes objetivos foram realizadas análises dos livros didáticos das escolas, da BNCC e dos planos de curso. Foram realizadas entrevistas na comunidade escolar e questionários aos professores da referida área.

Para atingir o objetivo geral, foram elaborados os Produtos Educacionais e realizadas as ações de intervenção que consistiram inicialmente no desenvolvimento deles em sala de aula, para avaliação e melhoramento dos mesmos, seguindo-se ao desenvolvimento das Oficinas Formacionais com os professores de forma a aprimorarem seus conhecimentos e instigá-los para a divulgação e mediação da Astronomia.

4.1. DOS LIVROS DE CIÊNCIAS, DA BNCC E DOS PLANOS DE CURSO.

Dentre as sete escolas selecionadas, duas delas, a Tupinambá Acuipe de Baixo e a Amotara, não possuíam livros de Ciências disponíveis para os alunos e também não tinham elaborado seus planos de curso. Em entrevista, os professores destas escolas relataram que trabalhavam com apostilas e que os conteúdos de Astronomia versavam temas principalmente sobre a Lua e o Sol.

Nas demais escolas, os professores usavam os mesmos livros da rede estadual (Coleção Araribá mais: ciências). Esta coleção apresenta um rico leque de conteúdos de Astronomia mais voltado para os sextos e nonos anos.

No livro do sexto ano, observou-se certa complexidade na abordagem dos assuntos de Astronomia referentes a alguns tópicos como esfera celeste, estações do ano, histórico dos modelos do Sistema Solar e dos instrumentos observacionais e seus usos na Astronomia. Também foram identificados alguns erros conceituais, imagens de difícil compreensão e abstratas ou com descrições não correspondentes às imagens apresentadas. Tais fatores dificultam a compreensão pelos alunos e também por parte dos professores que não tenham apropriação dos conteúdos, podendo levá-los à supressão dos mesmos ou a mediações conceituais errôneas em sala de aula.

Em relação ao livro do nono ano, apesar de também apresentar um conteúdo robusto de Astronomia, perpassando tópicos sobre ondas eletromagnéticas, processos físico-químicos da evolução estelar, condições de habitabilidade entre outros, estes estão concentrados nos últimos capítulos do livro, muitas vezes não havendo tempo hábil, ao fim do ano letivo, para mediá-los. Outro motivo está atrelado à falta de domínio destes conteúdos pelos professores, que resulta na ausência dos mesmos em seus planos de curso e consequente falta de mediação em sala de aula.

Quanto à BNCC, verificou-se que grande parte dos conteúdos de Astronomia, contidos nos livros didáticos analisados, não são contemplados pelas competências e habilidades explicitadas neste documento, ficando, portanto, uma lacuna que corrobora para a falta de mediação de muitos destes conteúdos trazidos pelos livros didáticos mais recentes.

Em relação aos planos de curso dos sextos anos, detectou-se um predomínio dos conteúdos de Astronomia, abrangendo temas gerais como Esfera Celeste, Movimento Aparente do Sol, Estações do Ano e Modelos Planetários. Entretanto, em relação aos nonos anos, apesar do material didático disponibilizar um grande número de temas em Astronomia, estes não estavam presentes, ou apareceram de forma tímida, nos planos de curso elaborados pelos professores. Os planos analisados dos sétimos e oitavos anos não constavam conteúdos em Astronomia apesar dos livros didáticos apresentarem algumas poucas abordagens, como a origem da água e da vida na Terra a partir do espaço e as explorações em Marte, conteúdos estes, presentes nos livros dos sétimos anos que, no entanto, estavam ausentes nos planos de curso elaborados pelos professores.

4.2. DAS OBSERVAÇÕES DIRETAS, ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS.

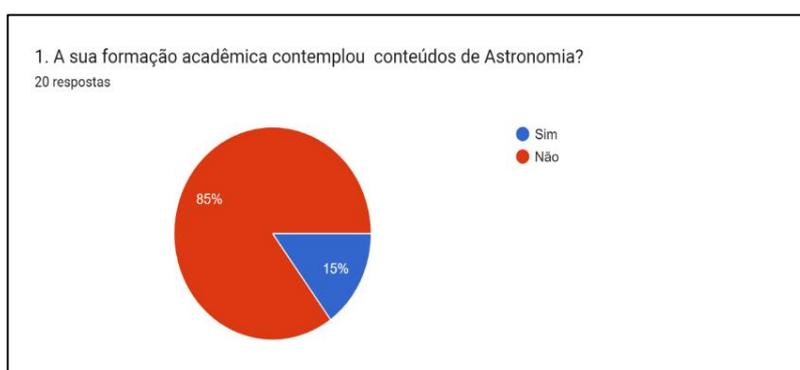
Ao longo deste período, foi verificada o melhoramento dos espaços-tempos utilizados pelos professores em função de reformas nas escolas, otimização de espaços físicos e aquisição de aparelhos eletrônicos para uso pedagógico e também de redes de internet mais potentes. Destaca-se, também, uma maior utilização dos celulares, por parte dos professores e alunos, que vêm permeando novas formas de comunicação e divulgação dos conhecimentos científicos.

Foi relatado pelos professores, que após o período pandêmico, o uso das tecnologias digitais com fins pedagógicos, continuam sendo utilizadas, porém de forma mais pontual, principalmente para envio de vídeos por *WhatsApp* e de textos científicos e atividades pelo *Classroom*. Este processo também tem sido estimulado pelos diretores escolares como forma de alavancar o uso das novas tecnologias na rede educacional e reduzir custos operacionais e financeiros.

Entretanto, se por um lado houve incremento na aquisição e uso das novas tecnologias no âmbito escolar, o mesmo não foi verificado quanto a divulgação da Astronomia por estes meios tecnológicos, demonstrando aí, a necessidade de formação para os professores que abarque conteúdos de Astronomia e sua mediação de forma transversal.

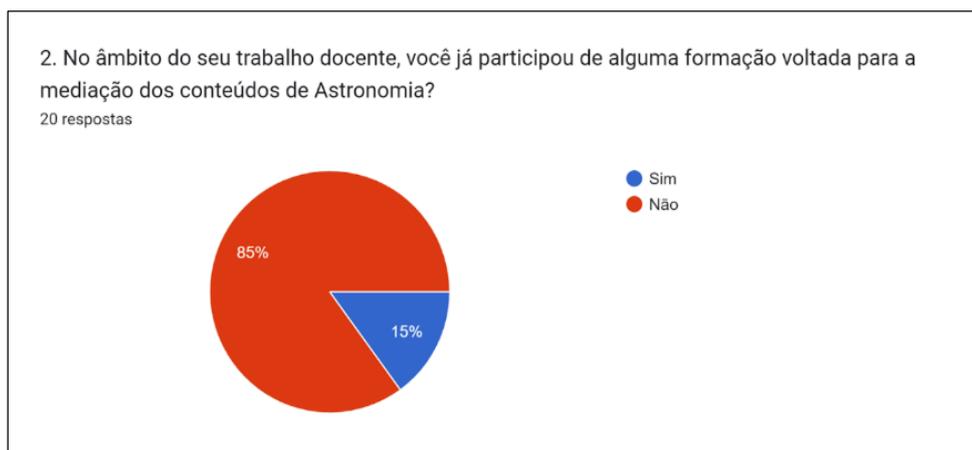
Quanto aos questionários aplicados: na análise do primeiro questionário, oitenta e cinco por cento (85%) dos professores relataram que os conteúdos de Astronomia não foram contemplados durante suas formações acadêmicas, como também não foram contemplados nas formações continuadas no âmbito do trabalho docente (Imagem 21 e 22), retratando uma congruência com as informações trazidos pela literatura.

Imagem 21 – Questionário 1/ questão 01.



Fonte: a autora.

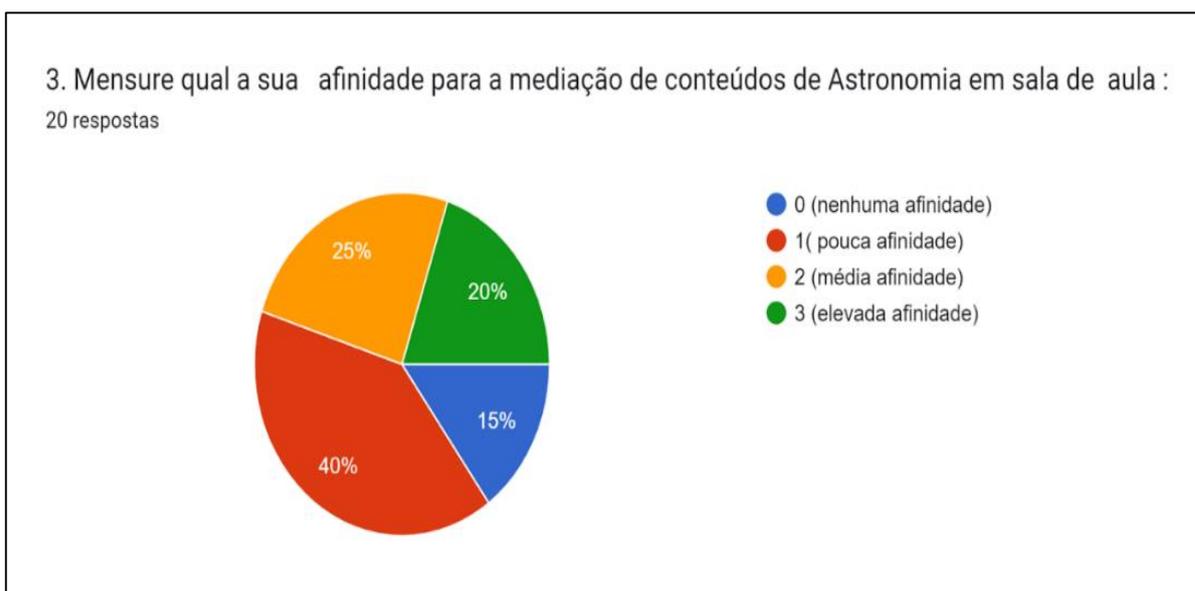
Imagem 22 – Questionário 1 / questão 02.



Fonte: a autora.

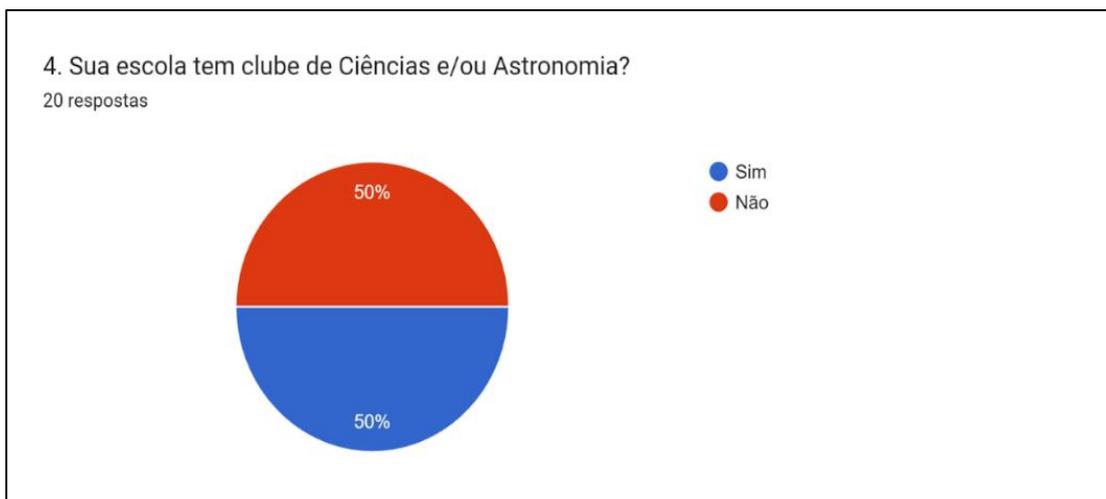
A maioria dos professores, no total de cinquenta e cinco por cento (55%), relataram ter pouca ou nenhuma afinidade para mediar tais conhecimentos e apesar de cinquenta por cento (50%) destes docentes, terem relatado que em suas escolas tem Clube de Ciências e/ou Astronomia, apenas vinte por cento (20%) tem tido alguma participação com seus alunos nas Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Aeronáutica (OBA) (Imagem 23, 24 e 25).

Imagem 23 – Questionário 1 / questão 03.



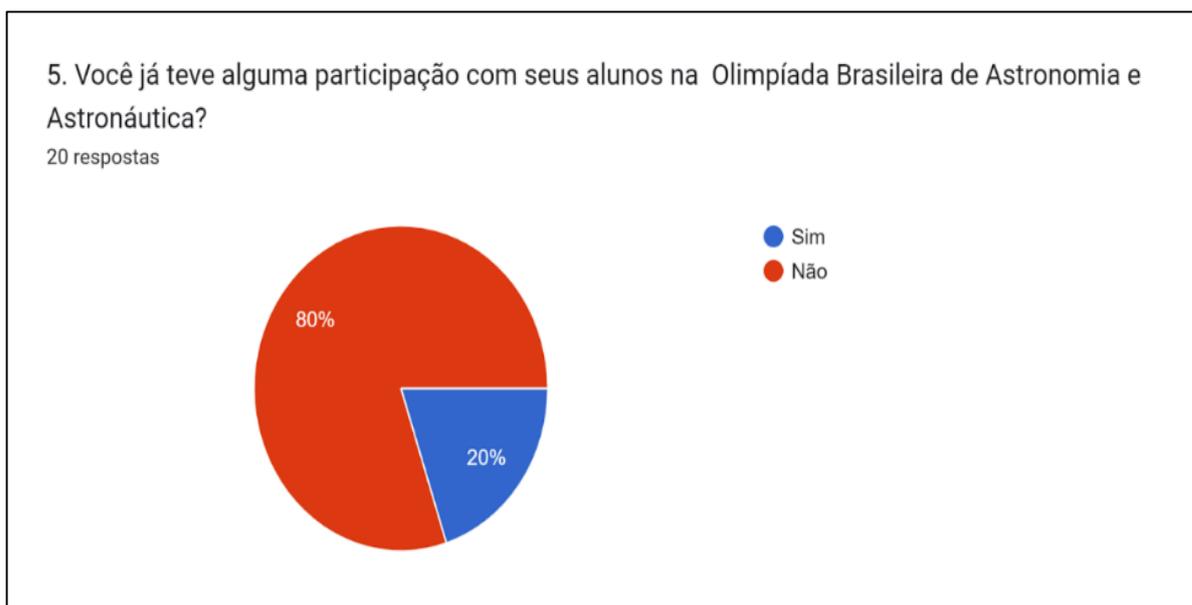
Fonte: a autora

Imagem 24 – Questionário 1 / questão 04.



Fonte: a autora

Imagem 25 – Questionário 1 / questão 05.



Fonte: a autora.

Questionados sobre trabalhos desenvolvidos com o tema Astronomia, apenas quatro professores relataram ter envolvido seus alunos em ações mais relevantes, incluindo a participação com estes últimos na OBA, em Semanas de Astronomia e visitas a Observatórios, entretanto nunca participaram de projetos de Iniciação Científica com seus alunos voltados para temáticas em Astronomia (Imagem 26 e 27).

Imagem 26 – Questionário 1 / questão 06 (Imagem parcial).

6. Você já desenvolveu com seus alunos algum trabalho relevante a partir de temas em Astronomia? Se sim, destaque o tipo de trabalho desenvolvido?

20 respostas

Não

Não

Não, apenas leitura e discussão sobre o tema no nono ano. Gosto da temática, mas como não tive uma preparação maior sobre o tema me sinto ainda muito acanhada para a exploração de uma metodologia mais adequada.

Não.

Sim. Observatório astronômico da UESC

Não

Menciono superficialmente sobre a astronomia em civilizações antigas como a egípcia, grega. E a contribuição da astronomia nas grandes navegações.

Fonte: a autora.

Imagem 27 – Questionário 1 / questão 07 (Imagem parcial).

7. Você já orientou alunos na Iniciação Científica com apresentação de trabalhos em ambientes externos à escola como FECIBA, NTE, UESC ou outras instituições? Se sim, explicita os títulos dos principais trabalhos, destacando, se for o caso, títulos relacionados com a Astronomia.²⁰

respostas

Não

Não.

Não

Ainda não.

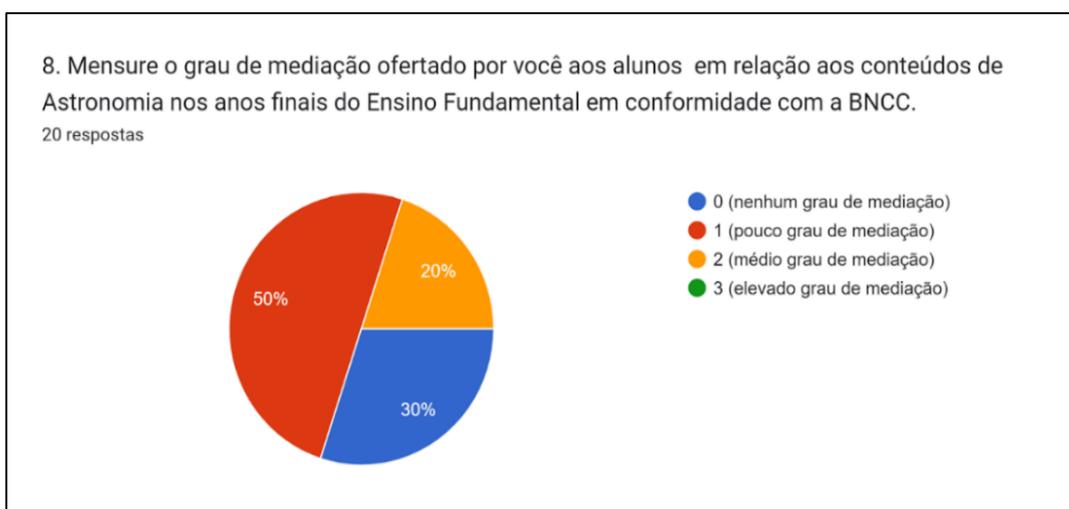
Sim. Meio ambiente

Não participei

Fonte: a autora.

Oitenta por cento (80%) responderam ter ofertado muito pouco ou nenhum conteúdo de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental e apenas vinte por cento (20%) afirmaram ter ensinado de forma mediana alguns conteúdos como: origem do Universo, Sistema Solar, evolução estelar, linha do tempo em Astronomia, ondas eletromagnéticas e atualidades (Imagem 28 e 29).

Imagem 28 – Questionário 1 / questão 08.



Fonte: a autora.

Imagem 29 – Questionário 1 / questão 09.

9. Caso você tenha mediado conteúdos de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental, indique, respectivamente, o ano (6º,7º,8º,9º) e os principais conteúdos de Astronomia mediados. Caso não tenha mediado, siga para a questão de nº 10.

9 respostas

9º ano. Origem do universo, linha do tempo, vida extraplanetária e ondas eletromagnéticas no cosmo.

6º ano. Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo.

6 anos do ensino fundamental

6º, 7º e 8º

6º, Planeta Terra, espaço cósmico, os planetas etc.

Não mediei

9. Evolução estelar

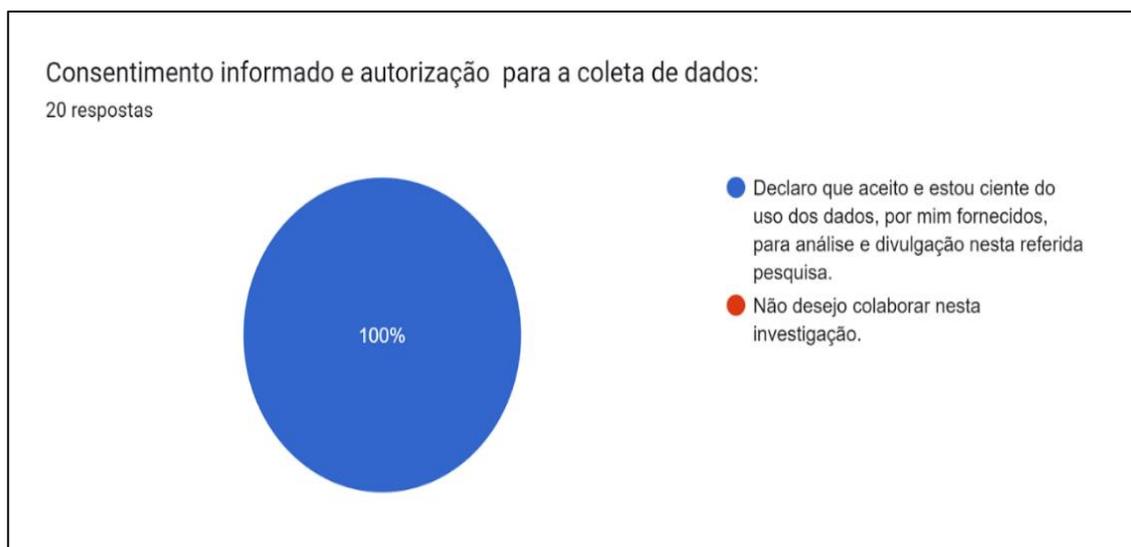
Menciono superficialmente sobre a astronomia em civilizações antigas como a egípcia, mesopotâmica, grega. E a contribuição da astronomia nas grandes navegações.

Não saberia especificar, porque sempre trabalho com conversas informais e atualidades gerais (informes e/ou notícias publicadas em portais de notícias ou periódicos especializados).

Fonte: a autora.

Cem por cento dos professores que participaram do primeiro questionário autorizaram a coleta das informações que disponibilizaram e oitenta por cento (80%) disseram que gostariam de participar de Oficinas Formacionais (Imagem 30 e 31).

Imagem 30 – Questionário 1 / Consentimento.



Fonte: a autora.

Imagem 31 – Questionário 1 / questão 10.



Fonte: a autora.

Na análise das respostas ao segundo questionário, todos os professores relataram a importância da mediação da Astronomia, destacando-se entre as respostas a questão da interdisciplinaridade plausível por estes conteúdos (Imagem 32).

Imagem 32 - Questionário 2 / questão 01.

1. Qual a sua opinião sobre o potencial da Astronomia no ensino interdisciplinar

10 respostas

Relevante

Muito bom

Penso que é de grande importância principalmente se ligado ao dia-a-dia do aluno, aquilo que está mais próximo dele.

A astronomia é uma ciência interdisciplinar e está relacionada com os fenômenos que nos afetam diretamente no nosso dia a dia e seu potencial é enorme para ser explorado principalmente pelas ciências da natureza, incentivando e motivando a investigação científica os jovens na busca por novos conhecimentos sobre o espaço e a origem da vida e a explicação de toda a matéria existente.

Com certeza abre muitas oportunidades no ensino interdisciplinar.

Importante ponte entre as disciplinas e característica forte para envolver os alunos em busca do novo através da curiosidade e das observações

Importante para o desenvolvimento humano.

Tem potencial para integrar diversas áreas do conhecimento

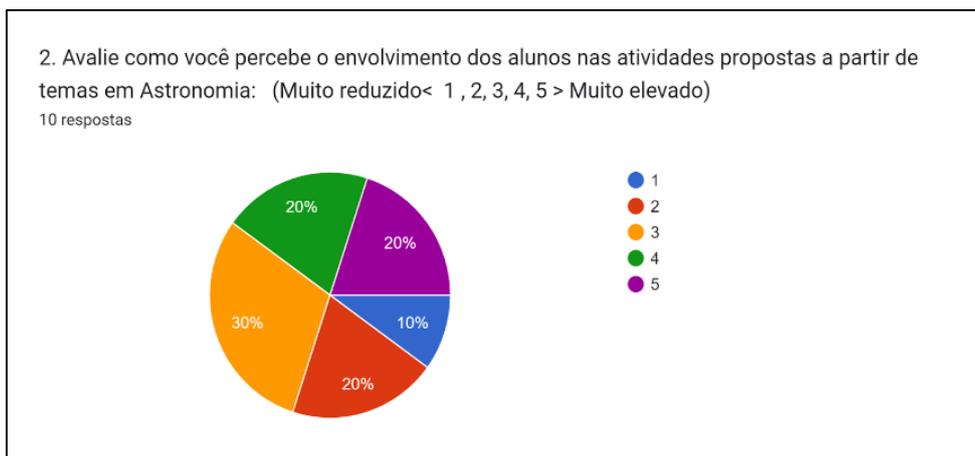
Importante, pois como vamos saber sobre o planeta Terra sem saber sobre Astronomia.

Significativo.

Fonte: a autora.

Sobre o questionamento em relação ao interesse dos alunos pelos temas em Astronomia, estes relataram que os alunos apresentam bastante interesse, em uma taxa de setenta por cento (70%) que vai do grau mediano a muito elevado (Imagem 33).

Imagem 33 - Questionário 2 / questão 02.



Fonte: a autora.

Os recursos mais utilizados por este grupo de professores, na mediação dos conteúdos de Astronomia, incluem os livros didáticos, vídeos e noticiários, os quais são mediados, predominantemente, através de aulas expositiva - dialogada. Quanto aos desafios na mediação, preconizou a falta de conhecimento necessário por parte destes docentes (Imagens 34, 35 e 36).

Imagem 34 - Questionário 2 / questão 03.

3. Quais recursos você utiliza ao trabalhar com os conteúdos de Astronomia?

10 respostas

Livro didático, vídeos,
 Livro didático
 História, Mesopotâmia gênese da astronomia
 A imaginação, a curiosidade, a observação dos fenômenos com a ajuda dos conteúdos e ferramentas como a tecnologia da informação
 Não trabalhei com recursos de Astronomia
 Neste ano, astronomia não está contemplado na série que estou atuando.
 Porém, participei com meus alunos de um início de noite espetacular em parceria com a UESC que nos proporcionou o espetáculo de ver e observar o céu através do observatório astronômico na parte externa da escola
 Vídeos, textos, livros.

Fonte: a autora.

Imagem 35 - Questionário 2 / questão 04.

4.Quais são as metodologias que você usa para a mediação destes conteúdos?10 respostas

Aulas expositivas, técnicas de dinâmicas de grupo

Atividades, projeto, pesquisa

Vídeos e imagens

Aulas expositivas e de observação prática

Não trabalhei conteúdos de astronomia

Não está contemplado na série que atuo

Debate, aula dialogada.

Aulas expositivas e pesquisas

Livro didático, internet.

Conversas informais, nas quais os alunos que gostam do tema (e se envolvem em projetos interdisciplinares com a OBA), têm maior participação.

Fonte: a autora.

Imagem 36 - Questionário 2 / questão 05

5.Quais são as principais dificuldades encontradas na sua experiência em lidar com os conteúdos de Astronomia?

10 respostas

Sou pedagoga, ensino ciências sem a devida habilitação

Cálculos, entendimento pelo aluno

Aproximar o conteúdo a vida fora do colégio, essa percepção é complexa.

O nível dos conteúdos não associam aos fenômenos astronômicos com o cotidiano

Todas as dificuldades pois não tive em minha formação nenhuma experiência com os conteúdos de Astronomia.

Material e meio de locomoção para ambientes favoráveis às observações

Falta de recursos pedagógicos; falta de formação.

Pouca formação ligada à área e adequação dos conhecimentos (conteúdo).

Falta de informação acadêmica sobre o tema.

A necessidade de cumprir um extenso conteúdo programático em pouco tempo (e que não contempla a Astronomia), além da minha formação, com estudos pouco avançados sobre o tema.

Fonte: a autora.

Conclui-se, através das análises dos questionários, que aproximadamente metade dos professores de Ciências, participantes da pesquisa, mediam algum conteúdo de Astronomia, principalmente a partir dos livros didáticos, mesmo apresentando déficit de conhecimento frente a ausência destes conteúdos em suas formações acadêmicas e ausência de formação continuada no âmbito do trabalho. Entre estes, não foi evidenciado um uso significativo das metodologias ativas e das novas tecnologias para mediação dos referidos conteúdos em sala de aula os quais se restringiram, principalmente, a aulas expositivas dialogadas. A falta de recursos e, principalmente, a falta de formação acadêmica são os principais desafios enfrentados pelos professores para a mediação da Astronomia.

4.3. DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS APLICADOS EM SALA DE AULA.

Proporcionando atividades lúdicas, a partir dos conteúdos de Astronomia, os Produtos Educacionais foram inicialmente aplicados em sala de aula no CPMRG e usados como avaliadores qualitativos e quantitativos dos processos de ensino e aprendizagem. Estes instrumentos atuaram promovendo o desenvolvimento sócio afetivo, através das múltiplas interações e cooperações estabelecidas entre os alunos e entre estes e a professora pesquisadora. Estimulando a autonomia para a argumentação e o pensamento crítico na resolução dos desafios impostos nestas ferramentas de aprendizagens, os alunos foram impulsionados a exercer o protagonismo juvenil, permeando, assim, não só o desenvolvimento sócio afetivo, como também, o desenvolvimento cognitivo, com agregação e sedimentação dos conteúdos de Astronomia.

Esta etapa de aplicação do Produtos Educacionais em sala de aula, também foram momentos importantes para avaliação e aprimoramento dos mesmos quanto à metodologia de ensino, à resistência do material e quanto à adequação do tempo estimado para aplicação.

Em relação ao Portfólio de Astronomia, desenvolvido pelos alunos em cinco turmas do sexto ano, foi notório a alegria e o engajamento dos mesmos nas aulas reservadas para a construção deste material, contribuindo, assim, para o acolhimento psicopedagógico das crianças em um momento de vulnerabilidade pós-pandemia. Os diálogos e trocas de experiências, nas produções artísticas e descrições dos conteúdos, atuaram como fatores motivacionais para uma maior afetividade e

ressocialização, seja entre os alunos ou entre estes e o professor, diante do retorno das aulas presenciais após fim do *lockdown*.

Os alunos trouxeram para o Portfólio, registros de conteúdos científicos em Astronomia, expressos em linguagem escrita e visual artística. A construção deste instrumento permitiu criar espaços e processos criativos de aprendizagem, que valorizaram e intensificaram a autonomia, as experiências e trocas de saberes entre os alunos.

Acompanhando os conteúdos de Astronomia do livro didático, foi possível utilizar a estratégia da produção do Portfólio como instrumento promotor para o entendimento e sedimentação de conteúdos complexos e abertura para a construção de novos saberes, incrementando tópicos sobre Astronomia Contemporânea.

Assim, podemos afirmar que o Portfólio, como instrumento desafiador e instigante, permitiu o desenvolvimento de funções sócio afetivas, cognitivas e motoras e atuou como avaliador qualitativo e quantitativo dos processos de aprendizagens. As ricas produções colaboraram para o alcance esperado das competências e habilidades pontuadas na BNCC para o ano escolar em questão e consequente avanço na educação formal.

Os demais Produtos Educacionais (os Jogos, a Prancha Interativa e a Sequência Didática) foram aplicados em quatro turmas de nono ano do Ensino Fundamental e também no Novo Ensino Médio, das quais três turmas eram do primeiro ano e uma do segundo ano. A SD foi aplicada em sua totalidade na turma do 2º ano e de forma parcial nas demais turmas.

As dinâmicas propostas nestes produtos foram trabalhadas com os alunos em duplas nos jogos e na Prancha Interativa e com grupos maiores na aplicação da SD. Nestes processos de ensino-aprendizagem, foi possível acompanhar o desenvolvimento das habilidades afetivas e cognitivas dos alunos, através das trocas de experiências, autonomia para a liderança, criatividade e capacidade de diálogo na construção coletiva, sistematização dos conteúdos e resolução dos problemas apresentados pelos instrumentos.

Houve boa aceitação por parte dos alunos no desenvolvimento dos Produtos, onde os mesmos se mostraram mobilizados na construção coletiva para o alcance dos objetivos propostos em cada um dos instrumentos. Algumas vezes houve necessidade de intervenção pelo professor, de forma a auxiliar ou instigar os alunos para os direcionamentos assertivos na resolução dos problemas.

Na aplicação da SD, evidenciou-se, em algumas etapas, o desvio no engajamento por alguns alunos. O quantitativo insuficiente de computadores para atender a turma, nestas etapas, foi um dos fatores identificados para esta problemática. O atraso na entrega ou falta dos materiais, requeridos à coordenação escolar, para o preparo das atividades de educomunicação na Mostra Cultural, também foi uma dificuldade enfrentada.

Toda a união e energia dispensada pelos alunos na concretização da Mostra Cultural como ponto de fechamento e culminância da SD, nos mostrou ser possível e gratificante, mesmo diante de alguns enfrentamentos, trabalharmos com práticas diversificadas e integradoras voltadas para um aprendizado mais significativo, que valorize o protagonismo juvenil e a construção coletiva do conhecimento.

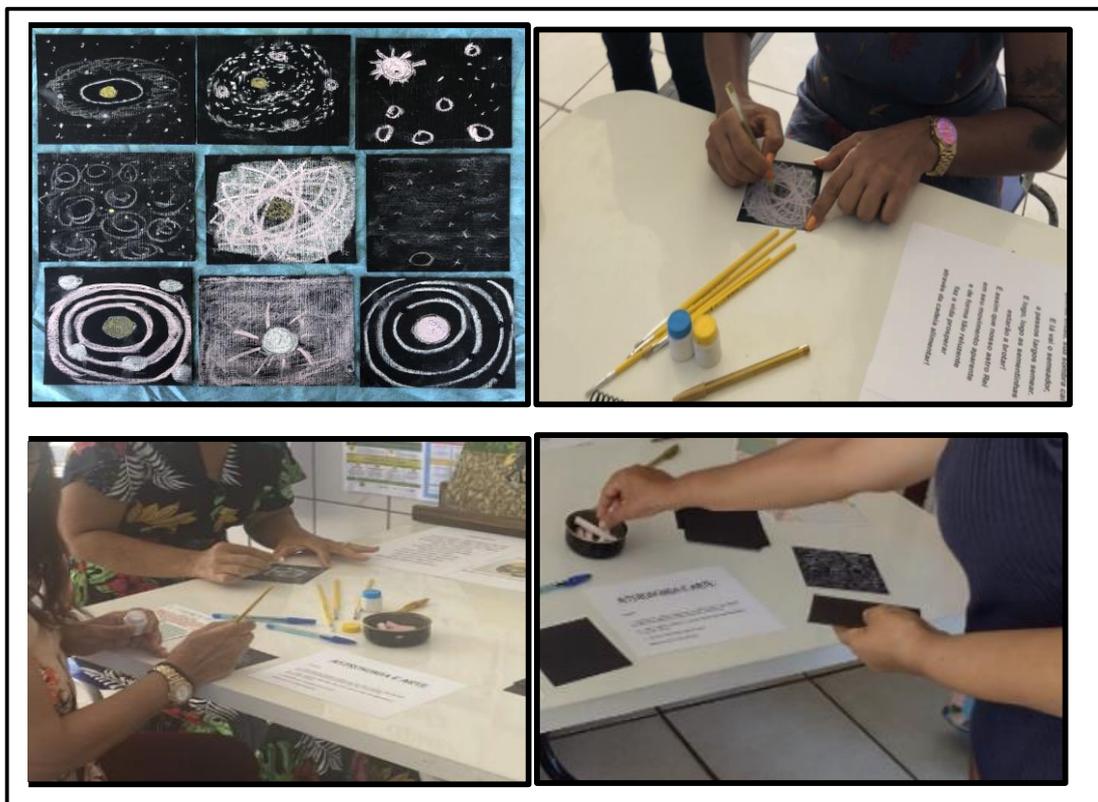
Por fim, enfatiza-se o quão foi prazeroso e significativo, para a professora pesquisadora e para os alunos, este trabalho desenvolvido a partir destes Produtos Educacionais em que se evidenciou construções de sistemas interpretativos lógicos e sistematização dos conteúdos de Astronomia trabalhados de uma forma lúdica e solidária.

4.4. DAS OFICINAS FORMACIONAIS.

As Oficinas Formacionais foram abraçadas pelos professores com muito entusiasmo e participação. Proporcionou múltiplos diálogos e interações. Com olhares aguçados, não só sobre os Produtos Educacionais em si, mas também sobre os conteúdos aí abordados, estes se mostraram envolvidos de forma dinâmica em todo o processo formacional, trazendo questionamentos, trocas de conhecimento e interação com os instrumentos apresentados.

No desenvolvimento das oficinas, evidenciou-se a falta de conhecimento pelos professores em relação a conteúdos básicos de Astronomia como a existência de ciclo de vida pelas estrelas e noções sobre a nossa galáxia. Seguem abaixo, algumas produções dos professores, feitas na estação de Artes visuais, onde expressaram ideias confusas entre a Via-Láctea e o Sistema Solar, apesar do comando bastante claro, expresso de forma escrita e oral, para que desenhassem a Via-Láctea com tinta guache ou giz, e em seguida posicionassem o Sol na galáxia por meio de um ponto em amarelo ou dourado.

Oficinas Formacionais: estação de Artes Visuais.



Fonte: a autora (2023).

Professores e coordenadores, pontuaram, também, a relevância dos produtos confeccionados com cores e texturas atrativas como fatores importantes para a sistematização e sedimentação do conhecimento.

Nas escolas indígenas, o Jogo da memória, “O céu Tupi-Guarani”, foi muito apreciado e agraciado por trazer conteúdo de Astronomia valorizando e divulgando a cultura e a linguagem de seus povos. Aqui, apenas dois professores mais velhos, relataram conhecer as constelações indígenas trazidas neste instrumento, demonstrando que esta cultura está se perdendo dentro das próprias aldeias, como já pontuado pela literatura. Apesar do produto ter como público alvo os alunos das turmas de 9º ano e do Ensino Médio, alguns professores relataram que o mesmo está condizente e relevante para ser utilizado a partir das turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, e que, portanto, iriam usá-lo a partir desta etapa educacional.

No CPMRG, a SD foi trabalhada de forma compartilhada com três professores nas turmas do 1º ano do Ensino Médio, cujas etapas eram discutidas e estruturadas previamente, a cada semana, em grupos de estudo realizados nos momentos de AC

(Atividade Complementar). A “Prancha Interativa” e “O Jogo dos Monóculos” foram utilizados por alguns professores em suas turmas, incluindo no segmento da EJA (Ensino de Jovens e Adultos) no turno noturno. Também no CPMRG, o “Portfólio de Astronomia” foi abraçado pelos professores de Ciências e está presente atualmente em todas as turmas do 6º ano.

Pontua-se ainda, a dificuldade na organização dos tempos e espaços disponibilizados pelos gestores e coordenadores escolares para a execução das Oficinas Formacionais o que dificultou para uma melhor exploração da proposta.

Entretanto, os resultados esperados foram alcançados à medida que depoimentos voluntários foram sendo colhidos durante as oficinas e ao término das mesmas, através da oralidade dos professores e dos Bilhetes de saída.

Trazendo as opiniões destes professores sobre as Oficinas Formacionais (Produtos Educacionais, conteúdos e metodologias ativas aplicadas), o Bilhete de Saída, atuou como instrumento importante na avaliação qualitativa deste trabalho e serviu como indicador do alcance de seu objetivo geral: realização de Oficinas Formacionais para divulgação e instigação dos professores para a mediação dos conteúdos de Astronomia com uso das metodologias ativas e das novas tecnologias.

A importância da execução deste trabalho ficou evidenciada nos depoimentos expressos nos Bilhetes de Saída, assim como nos depoimentos orais. O alcance dos objetivos foram evidenciados por meio dos sentimentos expressos pelos professores, pelas palavras e expressões como: encantamento, inovador, enriquecedor, maravilhoso, proveitoso, harmonioso, excelente, diferente, dinâmico, produtivo, interessante, lúdico, atrativo, rico, fabuloso, inclusivo, gratidão, muito didático, excelente conteúdo, senso estético, educação sensível, valorização dos saberes indígenas, trabalho extremamente necessário, oportunidade de conhecer, aprender e interagir. Uma mostra dos Bilhetes de Saída pode ser acessada por meio do *link* abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/17pObHnu4C-Zmll3KVeZPSBSquuxO59U7/view?usp=sharing>

Portanto, as Oficinas Formacionais proporcionaram uma participação interativa entre as partes envolvidas, com abertura para adequação de atividades em sala de aula, estimulação para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e letramento científico e para outras propostas com um fazer pedagógico pautado na construção

coletiva e troca interativa de experiencição. Ações estas, voltadas para a promoção de mudanças e intervenções nas práxis da sala de aula.

De forma geral, os professores agradeceram pela formação continuada e pelos Produtos Educacionais disponibilizados às escolas e pontuaram que necessitam de mais momentos como estes. Por fim, se mostraram sensíveis para aprofundar os conhecimentos em Astronomia e para mediar tais conteúdos de forma interdisciplinar em seus componentes curriculares.

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Os resultados desta pesquisa nos demonstram que os conteúdos de Astronomia estão muito pouco presentes nas salas de aulas, principalmente devido à falta de formação dos professores, entretanto, estes professores envolvidos na pesquisa se mostraram abertos ao aprendizado, agregaram novos conhecimentos e sinalizaram possibilidades para a mediação dos conteúdos de Astronomia de forma interdisciplinar em seus componentes curriculares após as Oficinas Formacionais.

Com foco nas metodologias ativas e nas novas tecnologias, os Produtos Educacionais, trazendo tópicos básicos da Astronomia, foram cruciais para o êxito alcançado nas Oficinas Formacionais.

Sejam através dos grupos de estudos ou através das rotações por estações de aprendizagem, as oficinas provocaram, nos professores, novas reflexões sobre as múltiplas possibilidades para se trabalhar os conteúdos de Astronomia e também como desenvolver novas práticas pedagógicas a partir de Produtos Educacionais elaborados com recursos de baixo custo, muitos destes disponíveis em suas próprias escolas.

As estéticas dos Produtos Educacionais elaborados, para além do aprendizado dos conteúdos de Astronomia, estão voltadas para a curiosidade do aprender, a partir de algo novo e atrativo em suas formas e cores; estão voltadas para as possibilidades criadas, visando tirar os alunos do sedentarismo e das zonas de conforto de suas carteiras tradicionais, levando-os a participar de dinâmicas interacionistas; estão voltadas para a solução de desafios com trocas de experiências aos pares ou em grupos maiores; estão voltados para uma inovação e flexibilização no uso dos tempos e espaços escolares e ainda criando possibilidades para a inclusão escolar.

Neste sentido, implementando as políticas públicas de inclusão escolar, os produtos elaborados contribuem para dar visibilidade a esta população escolar que apresenta dificuldades para aprender ou têm deficiências, desde que sejam trabalhados e adequados de acordo com as especificidades apresentadas por estes alunos a serem incluídos no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, este foi um trabalho que atuou na promoção e divulgação da Astronomia a partir dos conteúdos básicos para os Anos Finais do Ensino Fundamental, pautados nas competências explicitadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir do uso das metodologias ativas e das novas tecnologias.

Espera-se que os diálogos traçados e a apropriação dos conteúdos se traduzam no empoderamento dos professores para alavancar a mediação dos conteúdos de Astronomia, tendo como estratégias as dinâmicas realizadas nas Oficinas Formacionais, com uso dos Produtos Educacionais, como formas de dinamização e instigação para um aprendizado interdisciplinar e mais significativo.

Por outro lado, o alcance do trabalho em várias escolas, instigou a formação de um movimento em corrente em prol da mediação dos conteúdos de Astronomia face a sua relevância com o momento atual da corrida espacial ao novo momento emergente da interdisciplinaridade nos currículos escolares.

Pautada cada vez mais na interdisciplinaridade e no protagonismo juvenil, os currículos escolares e o fazer pedagógico começam a se sedimentarem nesta nova perspectiva, apoiados nos conteúdos de Astronomia que foram introduzidos nos livros didáticos atuais e também pelos tópicos de atualidades em Astronomia trazidos pelos alunos para a sala de aula. Assim, já é possível se observar esta perspectiva positiva da divulgação da Astronomia no chão das escolas, ainda que de forma tímida, porém, cada vez mais crescente.

Sob o olhar do Telescópio *Hubble* e mais recentemente do *James Webb*, a Astronomia e o desvendamento do Universo é uma constante nas mídias, o que tem provocado a curiosidade e interesse pela sociedade.

A apropriação destes conteúdos por parte dos professores se faz emergente, uma vez que passam a agregar os conteúdos dos livros, além dos tópicos serem trazidos naturalmente pelos alunos para a sala de aula. Cabe aqui, ao profissional docente, ter a autonomia da busca para uma correta mediação e divulgação científica da Astronomia, sendo capaz de identificar os erros conceituais presentes nos livros didáticos e combater as notícias falsas propagadas pelas redes sociais.

Buscando difundir a Astronomia, propagar o conhecimento desta disciplina e o uso das metodologias ativas e das novas tecnologias, os Produtos Educacionais também foram disponibilizados em plataformas para uso aberto através dos links fornecidos e dos QR Codes.

Conclui-se, por fim, a partir das informações coletadas, que a divulgação da Astronomia como matéria interdisciplinar, ainda é muito incipiente. Os professores estão abertos para novos aprendizados, sendo necessário criar e implementar processos para o estímulo e a formação docente nesta área de conhecimento.

Quanto ao trabalho, aqui apresentado, é certo que os Produtos Educacionais

gerados e as Oficinas Formacionais desenvolvidas, contribuiram para a divulgação e qualificação da prática de ensino em Astronomia junto aos docentes envolvidos na pesquisa, assim como, poderá contribuir para aqueles que tiverem acesso a estes Produtos, de forma a fortalecer as práxis pedagógicas, numa perspectiva em cadeia, para a divulgação científica da Astronomia.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Germano. **Mitos e estações do céu tupi-guarani**. Scientific American Brasil: etnoastronomia; Ed. Esp. N° 45. São Paulo: Duetto, 2006. Disponível em: https://nossouturoroubado.com.br/old/mitos_estacoes_tupi_guarani.htm ; Acesso em: 05 jan. 2022.

ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva de. **Rotação por Estações de Aprendizagem**. Simpósio de Pesquisa e de Práticas Pedagógicas, [S.l.], n. 8, mar. 2020. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2107>. Acesso em: 25 jan. 2023.

BANDEIRA, Ana Paula da Silva; CORREIA, Eviny Sandiny Ulisses. **O processo de aprendizagem – Mediação e estilo de ensino: uma perspectiva sociointeracionista**. Conedu. VI Congresso Nacional de Educação. Ed. Realize. Maceió (2020). Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA20_ID_4260_24082020174103.pdf. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

CARRIL, Maria da Graça Pimetel; NATÁRIO, Elisete Gomes.; ZOCCAL, Sirlei Ivo. **Considerações sobre aprendizagem significativa, a partir da visão de Freire e Ausubel – Uma reflexão teórica**. Rio de Janeiro: e-Mosaicos, 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/30818>. Acesso em 20 dez. 2021.

CASA CIVIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 28 set. 2022.

FONSECA, Letícia dos Santos; GERMANO, Auta Stella de Medeiros; ARAÚJO, Wellington, Allyson. **Conhecimentos indígenas no ensino de Astronomia: um estudo em publicações nacionais de educação em Astronomia**. V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – V SNEA, Londrina, 2018. Disponível em: https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2020/01/SNEA2018_TCP77.pdf. Acesso em 05 ago. 2022.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO Elba Siqueira; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmaz Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GODOTTI, Moacir; **A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar**. 1. ed. São Paulo: Publisher Brasil, 2007. Disponível em: <https://acervoapi.paulofreire.org/server/api/core/bitstreams/ba0c0186-418c-40b0-9513-35ceaae6fdee/content>. Acesso em 18 mar. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA; SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Documento Curricular da Bahia - Modalidades**; Vol. 3; 2022. Disponível em:

<http://dcrb.educacao.ba.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/10-06-2022-Revisao-Definitiva-DCRB-Modalidades.pdf>. Acesso em 20 dez. 2022.

IACHEL, Gustavo; NARDI, Roberto. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores.** In: NARDI, R. org. **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf#page=77>. Acesso em 12 dez. 2022.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Os indígenas no Censo Demográfico de 2010.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/indigenas/indigena_censo2010.pdf. Acesso em 18 de setembro de 2022.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjans; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa. **Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência.** 1ª ed. Campinas: Alínea, 2011.

MENDES, Rodrigo H. Mendes; CAVALHERO, José; GITAHY, Ana Maria Caira. **Artes visuais na educação inclusiva.** 1ª ed. São Paulo: Peirópolis, 2010.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PAULA, Cláudia Regina de.; OLIVEIRA, Márcia Cristina. **Educação de Jovens e adultos.** 1. ed. Curitiba: IBPEX, 2011.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SCHAPPO, Marcelo Girardi. **Astronomia: os astros, a ciência e a vida cotidiana.** 1.ed. São Paulo: Contexto, 2022.

SILVA, Adalro José Araújo. **MAPEA: manual de atividades práticas em ensino de Astronomia.** 1.ed. Feira de Santana: UEFS, 2018.

APÊNDICE 01 – Questionários aplicados aos professores.

Questionário 01

1. A sua formação acadêmica contemplou conteúdos de Astronomia?
2. No âmbito do seu trabalho docente, você já participou de alguma formação voltada para mediação dos conteúdos de astronomia?
3. Mensure qual a sua afinidade para a mediação de conteúdos de Astronomia em sala de aula.
4. Sua escola tem clube de Ciências e/ou Astronomia?
5. Você já teve alguma participação com seus alunos na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica?
6. Você já desenvolveu com seus alunos algum trabalho relevante a partir de temas em Astronomia? Se sim, destaque o tipo de trabalho desenvolvido.
7. Você já orientou alunos na Iniciação Científica com apresentação de trabalhos em ambientes externos à escola como FECIBA, NTE, UESC ou outras instituições? Se sim, explicita os títulos dos principais trabalhos, destacando, se for o caso, títulos relacionados com a Astronomia.
8. Mensure o grau de mediação ofertado por você aos alunos em relação aos conteúdos de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental em conformidade com a BNCC.
9. Caso você tenha mediado conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental, indique, respectivamente, o ano (6°,7°,8°,9°) e os principais conteúdos de Astronomia mediados. Caso não tenha mediado, siga para a questão de nº 10.
10. Você gostaria de participar das Oficinas Formacionais voltadas para o ensino da Astronomia.

Questionário 02

1. Qual a sua opinião sobre o potencial da Astronomia no ensino interdisciplinar? 2. Avalie como você percebe o envolvimento dos alunos nas atividades propostas a partir de temas em Astronomia - (Muito reduzido < 1, 2, 3, 4, 5 > muito elevado).
3. Quais recursos você utiliza ao trabalhar com os conteúdos de Astronomia?

4. Quais são as metodologias que você usa para a mediação destes conteúdos?
5. Quais são as principais dificuldades encontradas na sua experiência em lidar com os conteúdos de Astronomia?

APÊNDICE 02 – Questionário avaliador dos Produtos Educacionais.

- Os materiais usados na confecção dos produtos educacionais são de baixo custo e acessível para que possam ser reproduzidos?
- Os materiais usados na confecção dos Produtos Educacionais são seguros para a idade ou especificidades dos alunos envolvidos de forma a não trazer riscos à saúde e ao bem-estar dos mesmos?
- Os Produtos Educacionais atendem a proposta pedagógica para atuar como facilitador de aprendizagem?
- Os Produtos Educacionais atendem a proposta pedagógica para atuar como facilitador da aprendizagem?
- O desenvolvimento da prática pedagógica com o uso dos Produtos Educacionais são plausíveis para serem aplicados nos espaços disponibilizados em sala de aula?
- Os produtos educacionais são atrativos o suficiente para a série / idade, de forma a promover a atração, a curiosidade e a estimular a indagação por parte dos alunos?
- O tempo dedicado a aplicação dos Produtos Educacionais atende a carga horária da hora/aula de forma que a atividade não necessite ser fracionada?
- Os resultados esperados, após aplicação dos Produtos Educacionais, estão voltados para o desenvolvimento de competência e habilidades pautadas na BNCC?

APÊNDICE 03 – PRODUTO EDUCACIONAL

JOGO DA MEMÓRIA: O CÉU TUPI-GUARANI

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza.

PÚBLICO ALVO: professores e alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

DURAÇÃO: 01 hora/aula de 50 min.

UNIDADE TEMÁTICA: Terra e Universo.

OBJETO DE CONHECIMENTO: Astronomia e cultura; Preservação da biodiversidade.

COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC: 1,6.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA BNCC: 1,2,5.

HABILIDADES:

EF09CI12 – Justificar a importância das Unidades de Conservação (UC) para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades, as populações humanas e as atividades a eles relacionadas.

EF09CI15 – Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).

*Produção e adaptação a partir do livro didático Araribá Mais Ciências; 9º ano; p. 186 e 187.

MATERIAIS

- 18 recortes de esteiras de palha ou bambu (11 cm x 14 cm);
- Figuras de objetos celestes (Lua, Sol e constelações indígenas Tupi-Guarani) identificados pela respectiva língua.
- Cartões com descrição dos objetos celestes (nome indígena e referências em seus cotidianos);
- Cola silicone; tesoura e régua.
- Cesto de palha ou caixa de madeira para acondicionar o jogo.

PRODUÇÃO

Colar um recorte de esteira em outro, de forma a tornar a peça mais rígida, e em seguida, colar a figura do objeto celeste em um dos lados da esteira. Proceder de igual forma para confeccionar as demais peças. Está pronto o jogo.

JOGANDO O JOGO

Número de jogadores: quatro jogadores dispostos em duplas.

1° - Disponha as peças com os objetos celestes voltados para cima de forma a fazer um mosaico, tendo o devido afastamento umas das outras.

2° - Logo abaixo de cada peça, disponha o seu cartão descritivo correspondente;

3° - Disponibilize um tempo para que as duplas façam a leitura dos cartões e das imagens (sugestão: 10 min);

4° - Retire os cartões, embaralhe-os e disponha-os em um monte (“cava”);

5° - Vire as peças de forma que as figuras fiquem voltadas para baixo e reorganize-as em posições diferentes das originais;

6° - As duplas “batem par ou ímpar” e a jogada começa;

7° - Cada dupla terá direito apenas a uma jogada por vez, independente de erro ou acerto;

8° - A dupla que tirar número ímpar, iniciará a jogada retirando um cartão do monte (cava) quando então, buscará encontrar a peça correspondente a descrição do seu cartão. Caso acerte, o ponto deverá ser registrado no quadro ou em um papel;

9° - Em caso de acerto, a peça ficará exposta e o cartão será recolhido em outro montante. Caso a dupla não tenha encontrado a peça, o cartão retornará para o final do monte (cava) e a peça será virada para baixo;

10° - Segue-se para a próxima dupla de forma a revezar até que o painel se complete. Ao final, parabeniza-se a todos os participantes e entrega-se uma premiação aos vencedores. (Sugestão: barras de chocolate).

Imagens – Peças do jogo da memória: o céu Tupi Guarani.



Fonte: a autora.

Imagens - Cartões do jogo da memória: o céu Tupi-Guarani.

 <p>Quando surge no Leste, na segunda quinzena de março, o guaxu indica, para grupos tupi-guarani, a chegada do outono no Sul do Brasil e a transição entre a chuva e a seca no Norte.</p>	 <p>A presença total de Guyra Nhandu no horizonte Leste, na segunda quinzena de junho, indica para os tupi-guarani do Norte do Brasil, a estação seca e para os tupi-guarani do Sul do Brasil, a chegada do inverno.</p>
 <p>Esta constelação é mais conhecida na região Norte do Brasil, pois para observadores do Sul do Brasil, só é visto bem próximo da linha do horizonte. Tapi'i aparece na segunda quinzena de setembro e coincide com o início da primavera no Sul e o fim da seca no Norte.</p>	 <p>Mitos tupi-guarani contam que tuya'i tornou-se uma constelação após morrer. Na segunda quinzena de dezembro, quando surge no Leste com seu cocar e a perna ferida, ele indica que o verão começa na região Sul e que a temporada de chuvas chega no Norte.</p>



Significando "ninho de abelhas", Eixu corresponde ao aglomerado de estrelas conhecido como Plêiades. Surge ao Leste por volta de 5 de junho, pouco antes do "nascer" do Sol, e marca o início do ano tupi-guarani. Eixu também serve de penacho no cocar de Tuyá'i.



Para os tupis-guaranis, Kuaray na linguagem do cotidiano, ou Nhamandu, na linguagem espiritual, é o principal regulador da vida na Terra e tem grande significado religioso.



Principal regente da vida marinha, Jaxi é considerada do sexo masculino, o irmão mais novo de Kuaray. A observação de Jaxi no céu é usada para identificar o melhor período de caça, de plantio, do corte da madeira e para a pesca artesanal.



A cruz tupi-guarani corresponde ao Cruzeiro do Sul sem uma das estrelas. Kuruxu é a constelação mais conhecida entre os indígenas do hemisfério Sul, sendo usada para determinar os pontos cardeais, as estações do ano e a duração da noite.

Fonte: a autora.

Imagem – cartão para marcação da pontuação no jogo.



Fonte: a autora

APÊNDICE 04 – Portfolio de Astronomia

Organização das competências e habilidades/BNCC contempladas no Portfólio de Astronomia.

UNIDADES TEMÁTICAS	COMPETÊNCIAS	OBJ. CONHECIMENTO	HABILIDADES ESSENCIAIS
I E II UNIDADE	2,3,4,5,6	CONSTELAÇÕES E MAPAS	EF05CI10 - Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
		CELESTES	
TERRA E		ESTRUTURA DA TERRA	EF06CI11 - Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna A atmosfera) e suas principais características
			EF06CI12 - Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
UNIVERSO		FORMA DA TERRA	EF06CI14 - Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em determinados períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol. estes podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e de translação da Terra e inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do sol.
		MOVIMENTOS DA TERRA	EF05CI11- Associar o movimento diário do sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra

Fonte: a autora

APÊNDICE 05 – PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD) O CÉU PROFUNDO: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA.

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza.

PÚBLICO ALVO: 9º ano do Ensino Fundamental, 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio.

DURAÇÃO: 12 aulas de 50 minutos cada.

OBJETIVO GERAL:

- Estimular o ensino-aprendizagem e a divulgação da Astronomia a partir de imagens do céu profundo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender o funcionamento do olho humano e das lentes artificiais como uma tecnologia humana promotora da conquista espacial;
- Reconhecer a matéria constituinte do Universo e seu processo de expansão;
- Distinguir a forma das galáxias (elípticas, lenticulares, espirais normais, espirais barradas e irregulares) e suas subclassificações, quando houver, de acordo com o Diagrama de Hubble;
- Reconhecer imagens do céu profundo: galáxias, nebulosas e aglomerados estelares.
- Reconhecer a importância e o objetivo do sistema proposto por Edwin Hubble, para a classificação morfológica das galáxias;
- Compreender o processo de armazenamento, processamento e arquivamento de dados astronômicos;
- Proporcionar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na aprendizagem dos conteúdos de Ciências da Natureza a partir dos aplicativos computacionais ALADIN, DS9 e *Stellarium*.
- Realizar trabalho em grupo para a promoção da ética e da solidariedade nas relações interpessoais.

- COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais. Ou seja, comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

HABILIDADES:

ENSINO FUNDAMENTAL:

EF09CI04 - Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também com a cor da luz que o ilumina.

EF09CI05 - Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som, assim como a transmissão e recepção de dados da internet que revolucionaram o sistema de comunicação humana.

EF09CI06 - Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso.

EF09CI14 - Descrever....a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

EF09CI15 - Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar.

ENSINO MÉDIO:

EM13CNT201 - Analisar e discutir modelos, teorias e Leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

EM13CNT204 - Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT209 - Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwaeres* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT302 - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

5. CONTEÚDOS PROPOSTOS

Factuais

- Compreensão da composição do Universo, da Via Láctea e do nosso pertencimento ao Cosmo.

Conceituais

- Conceituação de esfera celeste e coordenadas celestes, ondas eletromagnéticas, lentes, a física do olho humano, instrumentos observacionais, telescópios robóticos, magnitude estelar, assinatura atmosférica, ordem de grandeza astronômica, evolução estelar e origem dos elementos químicos, elementos do céu profundo, Hubble e a expansão do Universo, Diagrama de Hubble para a classificação das galáxias.

Procedimentais

- Uso de software para coleta de dados dos objetos do céu profundo.
- Execução de fotometria - imagens do céu profundo.
- Execução de experimentos - expansão do Universo;
- Participação em dinâmica interativa- imagens do céu profundo e ciclo estelar;
- Participação de gincana - origem dos elementos químicos
- Produção de mapa conceitual - Arquivando imagens
- Produção de artes visuais - mostra de Astronomia e Arte moderna.

Atitudinais

- Valorização do pertencimento ao “milagre” da vida como ser integrante do Universo;
- Conscientização em prol do ativismo para o uso racional dos recursos naturais e preservação das espécies;
- Conscientização da necessidade do avanço das tecnologias na área da Astronomia como forma de explorar o espaço, promover melhorias na qualidade de vida e possível manutenção da vida, como a conhecemos, em um futuro remoto.

1ª ETAPA – INTRODUÇÃO COM AULA DIALOGADA:

- ▶ Leitura de texto sobre o olho humano e arquivamento da luz seguido de produção de mapas mentais;
 - ▶ Leitura de texto sobre a composição do Universo e sua expansão seguido da realização de experimento;
 - ▶ Estudo das galáxias, suas formas e a sequência de Hubble:
 - ▶ As galáxias são formadas por estrelas, planetas e suas luas, cometas, asteroides, gás e poeira, apresentando formas e tamanhos variados. Estima-se que existam bilhões de galáxias no Universo.
 - ▶ A Via Láctea é uma galáxia espiral barrada que abriga cerca de 250 bilhões de estrelas. Nosso Sol situa-se em um dos braços da Via Láctea há cerca de 30.000 anos – luz (al) de distância do seu centro.
 - ▶ A Via Láctea não está isolada. Ela faz parte de um grupo de dezenas de galáxias, conhecido como grupo local. As Galáxias maiores deste Grupo Local, inclui a Via Láctea, a Galáxias de Andrômeda e as Nuvem de Magalhães.
 - ▶ Na classificação proposta por Edwin *Hubbe*, usada até hoje, as galáxias podem ser:
 - Elípticas (representadas pela letra E, seguida de um número que vai de 0(zero) a 7(sete) de acordo com a elipticidade da galáxia.
 - Lenticulares (representada por S0)
 - Espirais não barradas ou normais (representada por Sa, Sb e Sc)
 - Espirais barradas (representadas por SBa, SBb e SBc)
- *Sendo as letras a, b, c, correspondente a diminuição do tamanho do bojo da galáxia e ao aumento da abertura dos braços espirais.
- ▶ A maioria das galáxias do Universo (em comprimento) são elípticas.
 - ▶ Além destas, temos as galáxias irregulares e as peculiares que não são contempladas na sequência de Hubble.
 - ▶ A sequência de Hubble é apenas um esquema gráfico de classificação morfológica e não corresponde a uma sequência de evolução das galáxias.

2ª ETAPA - ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS EM DUPLA OU TRIO

1º passo: (EURO VO)

- Abrir o site do Euro VO. https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html
- Fazer download dos 4 arquivos (zip) referente ao nº 3 - “A forma das galáxias”
- Extrair os pacotes de imagens de galáxias clicando em “extrair arquivos”; caminhos e opções de extrações e por fim clicar em ok.

2º passo (Aplicativo ALADIN)

- Baixar o aplicativo em <https://aladin.u-strasbg.fr/>
- Buscar os pacotes de imagens do EURO VO nos arquivos de downloads (Arquivo – abrir arquivo local – este computador – downloads) e por fim abrir as pastas do Hubble e selecionar os arquivos.

Imagens do EURO VO

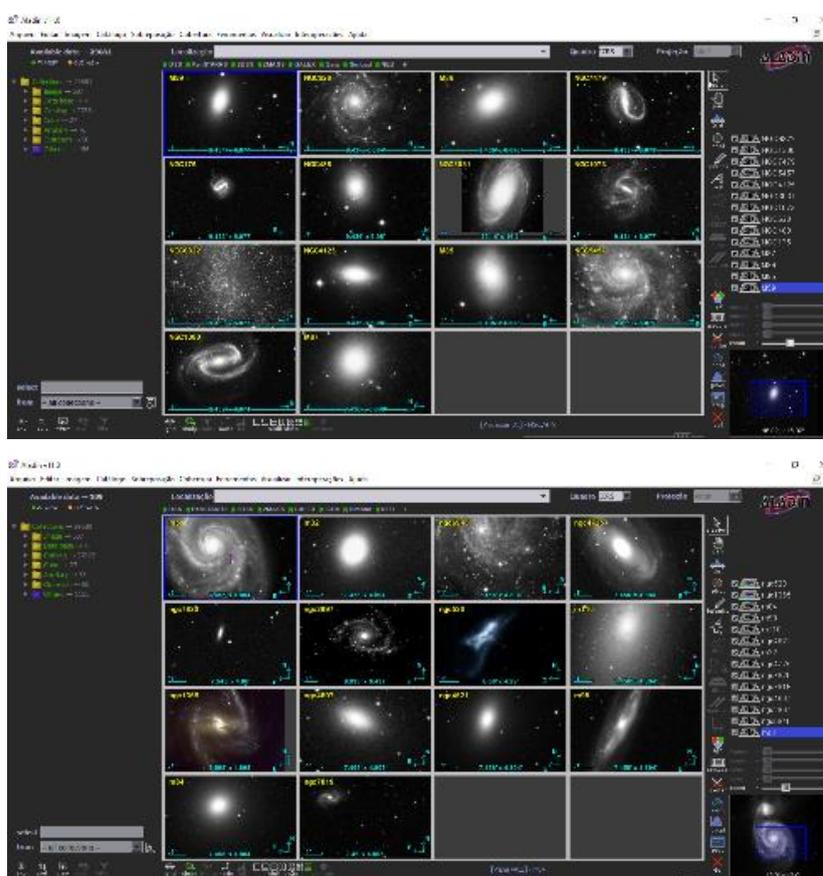


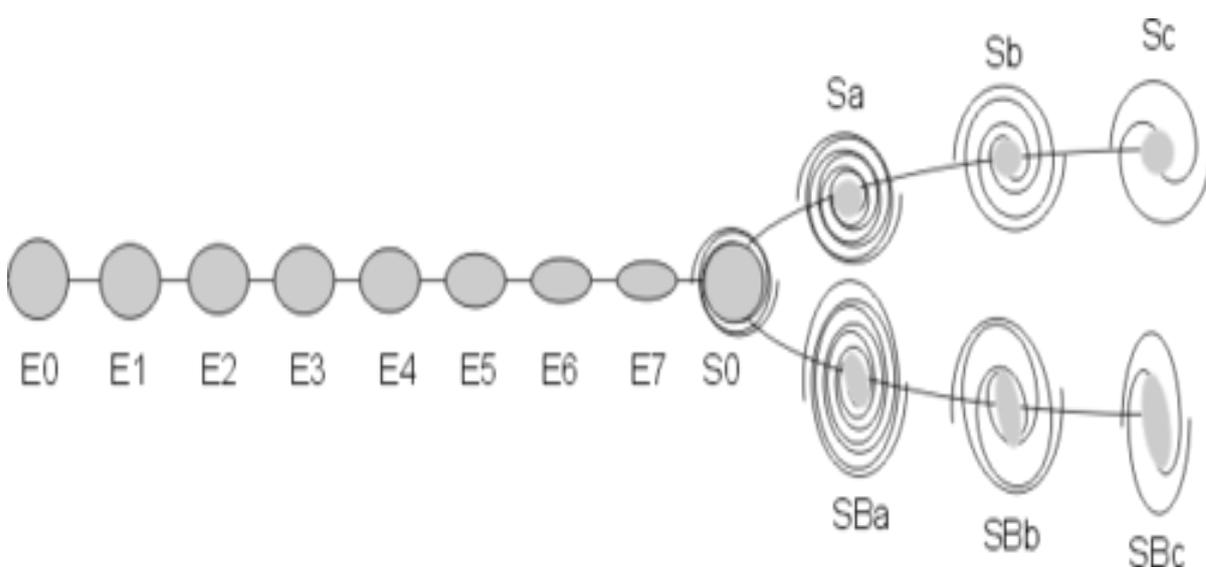
Imagem – Os arquivos apresentam 14 imagens de diferentes formas de galáxias e estão identificadas pelos códigos dos catálogos *Messier* (M) e *New General Catalogue* (NGC). Fonte: EURO VO.

https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html

c) A partir das imagens do aplicativo ALADIN, subclassificar as galáxias espirais normais e espirais barradas, colocando-as em uma tabela:

Espirais normais	Sa	Sb	Sc	Espirais barradas	SBa	SBb	SBc

d) Com base no Diagrama de Hubble, disponibilizado abaixo, os alunos deverão posicionar a identificação das galáxias do pacote de imagens escolhida, dentre aquelas que obedecem à sequência de Hubble, em seus respectivos lugares.



GABARITO – letra a)

Galáxias	Elíptica	Espiral normal	Espiral barrada	Lenticulares	Irregulares
M51		X			
M32	X				
M84				X	
M110	X	X			
M98					
NGC520					X
NGC2997			X		
NGC1365			X		
NGC4621	X				
NGC4697	X				
NGC4725			X		
NGC6946			X		
NGC7819			X		
NGC7820				X	

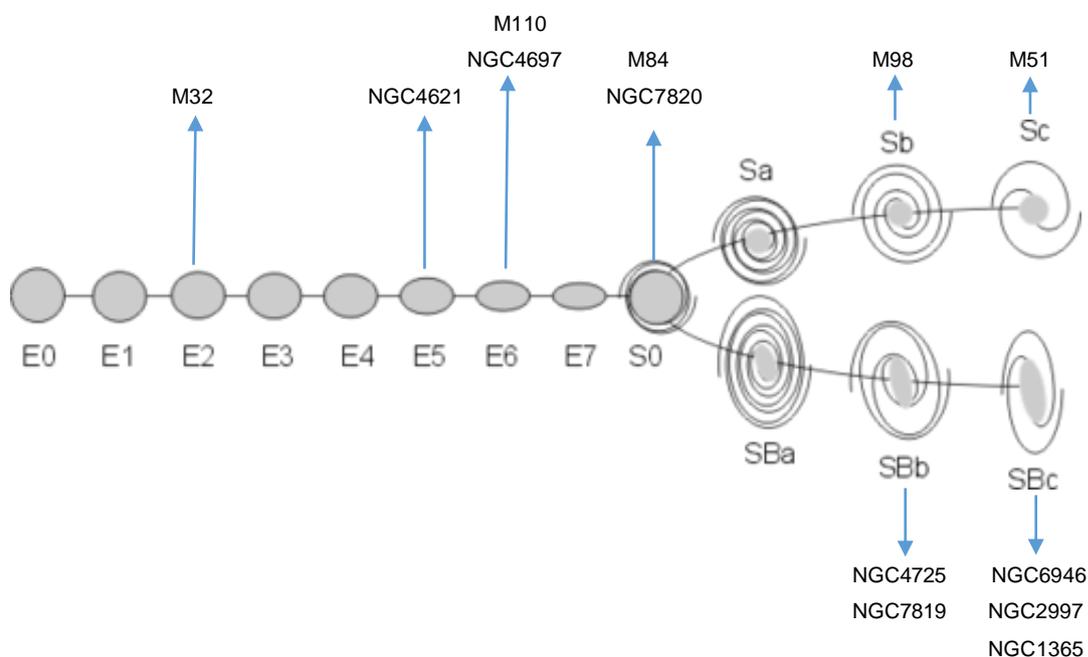
GABARITO – letra b)

Elípticas	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
M32			X					
M110							X	
NGC4621						X		
NGC4697							X	

GABARITO – letra c)

Espirais normais	Sa	Sb	Sc	Espirais barradas	SBa	SBb	SBc
M51			X	NGC6946			X
M98		X		NGC2997			X
				NGC1365			X
				NGC4725		X	
				NGC7819		X	

GABARITO – letra d)



3ª ETAPA - Sedimentação dos conhecimentos (Atividades sugeridas).

- Participação de dinâmica a partir dos Produtos Educacionais – Jogo dos monóculos

– *link:* https://docs.google.com/document/d/1lle_ga8AK-nC8sSZ9ZgHnoqWNUo_lwxO/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true

e da Prancha Interativa – *link:* <https://docs.google.com/document/d/1UvI4jxkSskJyD61EYNqfGGA-t4dhBt2J/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true>

- Participação no Projeto Ciência Cidadã “Imagens do céu profundo” promovido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI) e Observatório *Las Cumbres* (LCO). Link para inscrição:

<https://br.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E211BR826G0&p=Imagens+do+ceu+profundo+MCTI>

- Produção e apresentação de artes visuais (releituras) e poesias descritivas -

link:<https://docs.google.com/document/d/168xvYZDFur7xJBjQygFrw4aHSWuWYeEf/edit?usp=sharing&oid=106501459951870427842&rtpof=true&sd=true>

AValiação

Os alunos serão avaliados qualitativamente e quantitativamente, através das atividades desenvolvidas, sobre os aspectos abaixo:

- Nível de compreensão, interpretação e extrapolação do aluno em relação aos conteúdos trabalhados;
- Nível de participação e interesse;
- Nível de acertos e erros nas atividades propostas;
- Capacidade de selecionar e sistematizar os dados coletados e propor justificativas e intervenções para os resultados obtidos.
- Nível de desenvoltura e coparticipação nas atividades desenvolvidas em grupo levando-se em consideração a ética e solidariedade nas relações.

REFERÊNCIAS DA SD

CARNEVALLE, Maria Rosa; **Araribá Mais Ciências**; 9º ano; Ed. Moderna; 1ª edição; São Paulo; 2018.

MORTIMER, Eduardo ET AL; **Matéria, Energia e Vida, uma abordagem interdisciplinar – Origens: O Universo, a Terra e a Vida**; Ed. Scipione; 1ª edição; São paulo, 2020.

IAFRATE G; RAMMELA M; BOLOGNA V; **A sequência de Hubble**; *Astronomical Observatory of Trieste*; 2010. Disponível em: https://vo-for-education.oats.inaf.it/eng_download.html. Acesso em 25 jun. 2022.

APÊNDICE 06 – PRODUTO EDUCACIONAL

JOGO DOS MONÓCULOS VARAL DE IMAGENS DO CÉU PROFUNDO.

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza

PÚBLICO ALVO: 9º ano do Ensino Fundamental, 1º e 2º ano do Novo Ensino Médio.

DURAÇÃO: 2 aulas de 50 minutos cada.

OBJETIVO GERAL:

Contribuir para a sedimentação da aprendizagem, estimular a criatividade e promover a liberdade no processo de pensar e agir.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar os diferentes tipos de galáxias e outros objetos do céu profundo, como nebulosas e tipos de aglomerados estelares.
- Compreender as lentes artificiais como uma tecnologia humana promotora da conquista espacial.
- Realizar trabalho em grupo para a promoção da ética e da solidariedade nas relações interpessoais.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais. Ou seja, comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

HABILIDADES

ENSINO FUNDAMENTAL:

(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som, assim como a transmissão e recepção de dados da internet que revolucionaram o sistema de comunicação humana.

(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso.

(EF09CI14) Descrever....a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

ENSINO MÉDIO:

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e Leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwaeres de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

5. RECURSOS:

Elástico ou barbante (3m), monóculos (20 unidades), prendedores (2 unidades), imagens do céu profundo (galáxias, aglomerados e nebulosas), miçangas grandes em forma de estrelas com aro, envelopes pequenos (20 unidades), folhas de ofício (10 unidades), papel cartão (7 folhas), computador com acesso à internet, impressora, caneta, caneta permanente, tesoura, cola branca, mini pregadores (20 unidades).

6. PRODUÇÃO:

1° - Numerar os monóculos com caneta permanente ou colar adesivo numerado e identificar os envelopes com letras.

2° - Selecionar imagens de diferentes tipos de galáxias e de outras imagens do céu profundo, já trabalhadas com os alunos, e imprimir no tamanho adequado para acoplá-las nos monóculos;

3° - Digitar as descrições das imagens e imprimir em papel cartão (6 minis cartões por folha), recortá-los e colocar nos envelopes;

4° - Distribuir os monóculos no elástico através do aro, intercalando com as miçangas.

7. A DINÂMICA:

Tempo estimado: duas horas-aula de 45' cada.

1° - Prender o elástico ou o barbante, contendo os monóculos, nos extremos da sala de aula ou em área aberta da escola;

2° - Anexar os envelopes no elástico com o auxílio dos minis pregadores;

3º - Pedir aos alunos que façam duplas;

4º - Cada dupla recebe 3 cartões de resposta (Imagem 01) onde devem colocar seus nomes e ir escrevendo as correspondências das letras dos envelopes com os números dos monóculos observados.

5º - Após o tempo determinado pelo professor (sugestão 25'), as duplas entregam suas respostas que serão corrigidas. As duplas com as três melhores pontuações serão anotadas no quadro. Segue-se o procedimento para a segunda e terceira rodada. Finaliza-se o jogo premiando as três duplas com maior número de acertos.

6º - O gabarito será disponibilizado e os cartões de respostas devolvidos aos alunos para que retornem ao varal e identifiquem as imagens que errara

Imagem 01 – cartão para marcação das respostas.

O cartão é um formulário com linhas horizontais para escrita. No topo, há uma ilustração de um foguete azul e vermelho com uma fumaça branca. Abaixo, o título 'JOGO DOS MONÓCULOS' está em letras amarelas grandes. Segue o subtítulo 'IMAGENS DO CÉU PROFUNDO: GALÁXIAS, NEBULOSAS E AGLOMERADOS ESTELARES' em letras roxas. Abaixo disso, a palavra 'ALUNOS:' está em verde. O texto principal, em vermelho, pede para marcar a associação correta entre as letras dos cartões e os números dos monóculos, com o exemplo 'B - 5; F - 9'. Na base do cartão, há duas estrelas amarelas brilhantes e duas estrelas brancas simples.

Fonte: a autora.

GABARITO:

*Imagens – fonte: NASA

1 – L (NGC 7293 - Nebulosa da Hélix).



2 – G (NGC 2392 - Nebulosa do Esquimó).



3 – I (NGC 6302 - Galáxia Borboleta).



4 – E (NGC 6543 - Nebulosa Olho de Gato).



5 – C (NGC 4038 e 4039 /Galáxias Antenas).



6 – N (ESO 350-40/Galáxia Cartwheel ou roda de carroça).



7 – B (NGC 5195 ou M 51A e B).



8 – D (B 33 - Cabeça de Cavalo).



9 – P (NGC 4485).



10 – A (IC 418 - Nebulosa do Espirógrafo).



11 – Q (NGC 7078/Pegasus Cluster).



12 – O (NGC 1952 - Nebulosa do Caranguejo).



13 – J (Pilares da Criação).



14 – M (NGC 4594 - Galáxia do Sombreiro).



15 – H (NGC 6720 - Nebulosa do Anel).



16 – K (NGC 2174 - Nebulosa cabeça de macaco).



17 – R (NGC 4755 - Aglomerado estelar).



18 – F (M 45 - Aglomerado das Plêiades).



19 – S (NGC 4826 - Galáxia do Olho Negro).



20 – T (NGC 224 - Galáxia Andrômeda).



IMAGENS DOS CARTÕES DESCRITIVOS.

NGC 4485
A galáxia irregular

A galáxia mostra todos os sinais de ter estado envolvido em um acidente de atropelamento e fuga com uma galáxia de contorno. O encontro casual está gerando uma nova geração de estrelas e presumivelmente planetas. O lado direito da galáxia está em chamas com a formação de estrelas, mostrada na plethora de jovens estrelas azuis e nebulosas incubadoras de estrelas. O lado esquerdo, no entanto, parece intacto. Contém dicas da estrutura espiral anterior da galáxia, que, ao mesmo tempo, estava passando por uma evolução galáctica normal.

ESO 350-40
Galáxia Cartwheel

Localizada a cerca de 500 milhões de anos-luz na constelação do Escultor, visível do hemisfério sul, Cartwheel é, segundo a NASA, "uma visão rara". O nome se deve à aparência que tem, muito parecida com a da roda de uma carroça. Essa forma é resultado de um "evento intenso": a colisão em alta velocidade entre uma galáxia espiral e uma galáxia menor não visível na imagem obtida pelo James Webb.

NGC 7293
Nebulosa de Hélix

Também apelidada de "Olho de Deus", está localizada na constelação de Aquário, sendo uma das nebulosas mais próximas da Terra. Nebulosas planetárias como a Hélix são formadas no final da vida de uma estrela por uma corrente de gases que escapam da estrela morrendo. Ela é muito parecida com a nebulosa do anel.

M 64
Galáxia do Olho Negro

É uma galáxia espiral localizada na direção da constelação da Cabeleira de Berenice. Sua característica mais estranha e peculiar observada diz respeito aos seus movimentos internos, enquanto os braços externos movem-se em uma direção, a parte interna move-se para outra direção, este fato é de difícil explicação, mas os cientistas acreditam na hipótese de que a galáxia seja o resultado da colisão entre duas galáxias, uma grande e uma pequena.

NGC 2392
Nebulosa Esquimó

Também conhecida como Nebulosa Cãra de Palhaço, é uma nebulosa planetária bipolar localizada na constelação de Gêmeos. A estrutura central da nebulosa, resultante de ventos fortes de partículas provenientes da estrela central outrora semelhante ao Sol, assemelha-se à cabeça de uma pessoa, enquanto que o disco exterior, composto por filamentos que chegam a ter anos-luz de comprimento, assemelha-se a um capuz de parka, daí o seu nome.

NGC 2174
Nebulosa Cabeça de Macaco

A nebulosa fica a cerca de 6.400 anos-luz de distância, na constelação de Orion. A colorida região é formada por estrelas jovens em meio à poeira e gás cósmico. A coloração vermelha indica que ela é uma nebulosidade de emissão, com regiões de hidrogênio ionizado. Com ajuda de raios infravermelhos, o Hubble captou essa parte do céu em 2011.

NGC 6543
Nebulosa Olho de Gato

É uma nebulosa planetária na constelação do Dragão. Estruturalmente é uma das nebulosas mais complexas conhecidas tendo-se observado em imagens de alta resolução do Telescópio Hubble mostrando jorros de material e numerosas estruturas em forma de arco. A sua observação longitudes de onda infravermelhas mostram a presença de uma nuvem pó estelar e gás a baixa temperatura. Pensa-se que o pó se formou nas últimas fases da vida da estrela original.

NGC 6720
Nebulosa em Anel

Esse seu nome se deve a seus gases parecem um anel ou as pétalas de uma rosa cósmica. Foi a segunda nebulosa planetária a ser descoberta na história, em 1779, estando entre os mais notáveis exemplos de nebulosa planetária. É um toro de material brilhante expelida pela sua estrela central, e não uma esfera, como se pensava anteriormente.

NGC 1952

Nebulosa do Caranguejo

É um remanescente de supernova e uma nebulosa de vento de pulsar na constelação do Touro. No centro da nebulosa há o Pulsar do Caranguejo, uma estrela que emite pulsos periódicos de radiação que abrange quase todo o espectro eletromagnético. A nebulosa age como uma fonte de radiação para o estudo de corpos celestes que por vezes a ocultam.

B 33

Nebulosa Cabeça de Cavalo

É uma nebulosa escura na constelação de Orion. Está localizada logo abaixo de Zeta Orionis, estrela que faz parte do cinturão de Orion. O brilho vermelho se origina do hidrogênio, gás que predomina por trás da nebulosa, ionizado pela próxima estrela brilhante Sigma Orionis. A escuridão da Cabeça de Cavalo é causado principalmente por uma poeira espessa.

M 31

Galáxia Andrômeda

É uma galáxia espiral localizada na direção da constelação de Andrômeda, sendo a maior galáxia do Grupo Local. Apesar de ser a galáxia exterior mais estudada, sua distância em relação à Terra ainda não foi bem definida. Ainda se discute se o seu núcleo é realmente duplo, com a absorção violenta de uma galáxia menor por Andrômeda, ou se apenas foi aparentemente dividido em dois pela poeira interestelar. Até o momento, apenas uma supernova foi registrada em Andrômeda, a de 1885. Foi a primeira supernova registrada fora da Via Láctea.

M 45

Plêiades

As Plêiades estão entre os objetos do céu profundo conhecidos desde os tempos mais remotos por culturas de todo mundo. consiste em um aglomerado estelar aberto da constelação do Touro, conhecido popularmente por sete-cabrinhas, visto que seis de suas estrelas são visíveis a olho nu em um céu noturno razoável. Apresenta um núcleo com raio de cerca de oito anos-luz e é dominada por jovens e quentes estrelas azuis, aproximadamente quarenta vezes mais brilhantes que o Sol. As estrelas estão envolvidas em nebulosas de reflexão.

NGC 7078

Pegassus Cluster

Aglomerado estelar globular de magnitude 6.30 na constelação de pégassus apresentando alta concentração de estrelas em direção ao centro.

NGC 4594

Galáxia do Sombreiro

É uma galáxia espiral com núcleo brilhante rodeado por um disco achatado de material escuro, que fica a 28 milhões de anos-luz de distância. Essa brilhante galáxia é conhecida como sombreiro devido a sua aparência característica que se assemelha a um chapéu. A galáxia espiral foi a primeira entrada constada apenas nas versões modernas do catálogo de objetos do céu profundo do astrônomo francês Charles Messier.

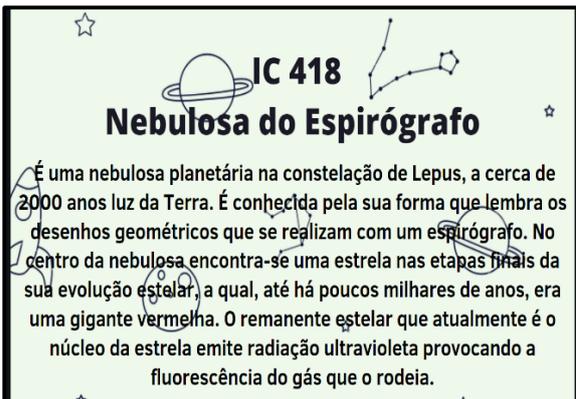
Pilares da Criação

Os pilares da criação são aglomerados de poeira e gás com tamanho interestelar na nebulosa da Águia, situado a cerca de 6.500-7.000 anos-luz da Terra. No nome, "pilares" é sugestivo ao formato do lugar, e a parte "Criação" originou-se devido ao local ser um enorme berço de estrelas. Os pilares são basicamente compostos de hidrogênio molecular, que tem sido, além de vitais para o nascimento de novas estrelas, erodido por foto-evaporação, devido à forte exposição à luz violeta gerada à estrelas tecnicamente próximas.

NGC 6302

Galáxia Boboleta

É uma nebulosa planetária bipolar na constelação do Escorpião. A estrela central, uma anã branca, só foi descoberta recentemente. Ela é cercada por um disco particularmente denso equatorial composto por gás e poeira, que é denso por ter causado saídas da estrela para formar uma estrutura bipolar semelhante a uma ampulheta. Essa estrutura bipolar apresenta características muito interessantes observadas em nebulosas planetárias, tais como paredes de ionização, nós e arestas.



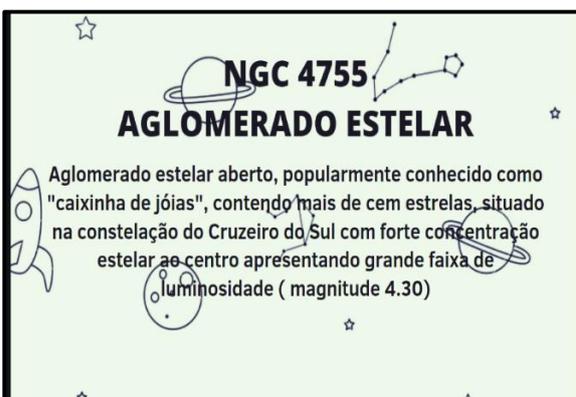
IC 418
Nebulosa do Espirógrafo

É uma nebulosa planetária na constelação de Lepus, a cerca de 2000 anos luz da Terra. É conhecida pela sua forma que lembra os desenhos geométricos que se realizam com um espirógrafo. No centro da nebulosa encontra-se uma estrela nas etapas finais da sua evolução estelar, a qual, até há poucos milhares de anos, era uma gigante vermelha. O remanente estelar que atualmente é o núcleo da estrela emite radiação ultravioleta provocando a fluorescência do gás que o rodeia.



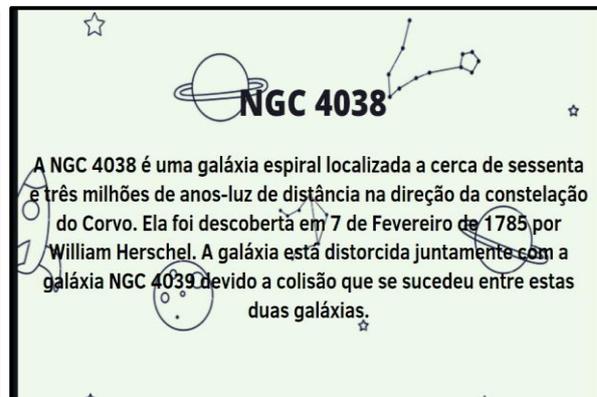
NGC 5195

A NGC 5195 ou M51 B fica na direção da constelação dos Cães de Caça. Ela é companheira da galáxia espiral M51. A princípio foram consideradas um único objeto e catalogadas ambas como M51, mas mais tarde foram reclassificadas em M51 A e M51 B. As duas galáxias encontraram-se a vários milhões de anos-luz, provocando uma distorção na estrutura em espiral de M51. A M51 B é a galáxia de menores dimensões na imagem e pensa-se que esteja atualmente atrás da galáxia de maiores dimensões.



NGC 4755
AGLOMERADO ESTELAR

Aglomerado estelar aberto, popularmente conhecido como "caixinha de jóias", contendo mais de cem estrelas, situado na constelação do Cruzeiro do Sul com forte concentração estelar ao centro apresentando grande faixa de luminosidade (magnitude 4.30)



NGC 4038

A NGC 4038 é uma galáxia espiral localizada a cerca de sessenta e três milhões de anos-luz de distância na direção da constelação do Corvo. Ela foi descoberta em 7 de Fevereiro de 1785 por William Herschel. A galáxia está distorcida juntamente com a galáxia NGC 4039 devido a colisão que se sucedeu entre estas duas galáxias.

Fonte: Marli A. Rodrigues.

APÊNDICE 07 – PRODUTO EDUCACIONAL.

PRANCHA INTERATIVA EVOLUÇÃO DE UMA ESTRELA SEMELHANTE AO SOL

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Natureza.

PÚBLICO ALVO: 9º ano do Ensino Fundamental.

DURAÇÃO: 01 aula de 50 minutos.

EIXO TEMÁTICO: Terra e Universo.

OBJETIVO

Compreender os processos físico-químicos que envolvem a evolução de uma estrela semelhante ao Sol e a importância científica deste conhecimento para a humanidade a partir da leitura, interação e fixação das peças na prancha em sua sequência lógica (Gabarito ao final deste apêndice).

BNCC - COMPETÊNCIAS GERAIS

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.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como libras e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceito de qualquer natureza.

HABILIDADES

EF09CI15 – Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas.

EF09CI17- analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.

EM13CNT302 - Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

QUESTÕES MEDIADORAS

- Somos poeira de estrelas?
- Onde as estrelas nascem?
- Como elas se formam?
- Quais as fases estelares posteriores pelas quais o Sol passará?
- Como a proximidade de uma estrela influencia a presença de vida em um planeta?

RECURSOS

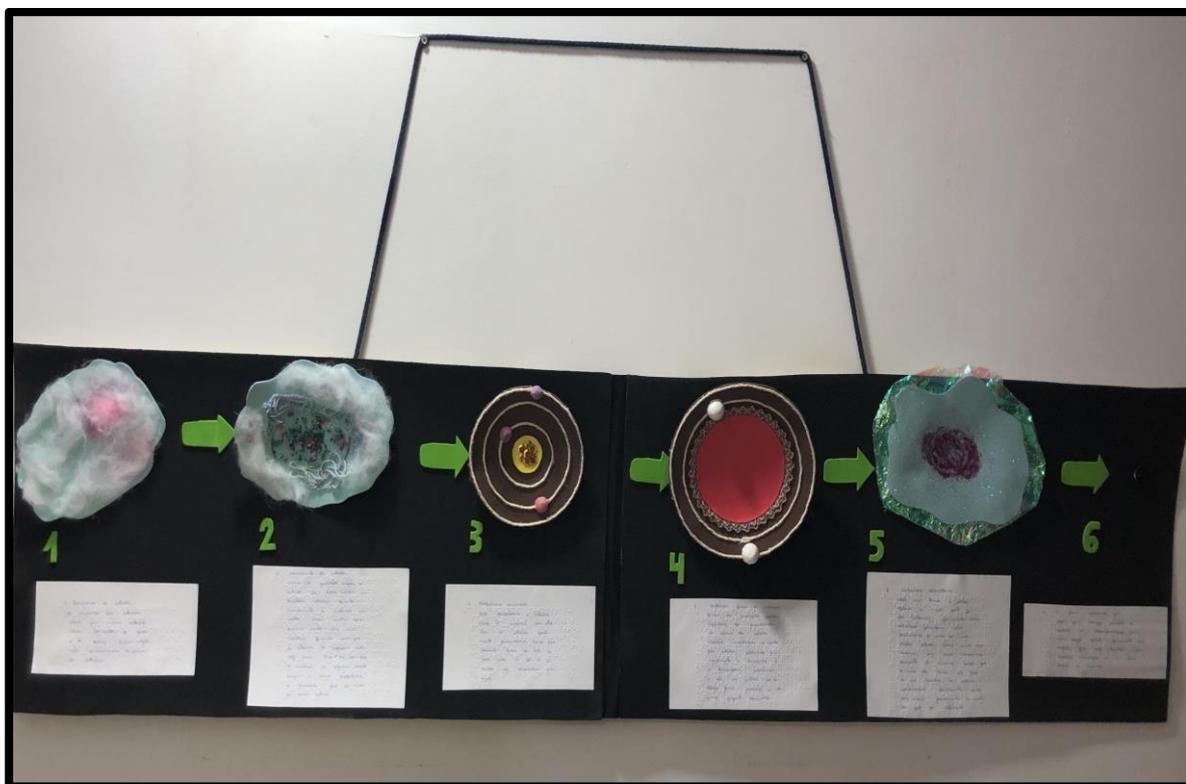
Papelão (1.00 x 0.50 cm); 3 folhas de emborrachado EVA coloridas, tesoura; régua; estilete; cola silicone; cola branca, caneta; algodão; velcro; miçangas; lã; bolinhas de isopor; barbante; folhas de ofício; máquina de datilografia Braille.

PRODUÇÃO

Recortar as peças no EVA e colar os materiais seguindo o modelo apresentado; colar velcro no verso de cada uma das peças; recortar setas e números e colar no papelão seguindo a sequência do modelo; colar as descrições das fases estelar na barra inferior da prancha; prender o barbante no verso da prancha.

GABARITO:

Sequência lógica das peças relativas a evolução estelar trabalhada.



Fonte: a autora.

*A última peça do ciclo estelar, de acordo com a ilustração do livro didático, corresponde a anã negra e foi produzida com uma miçanga circular pintada de preto, por este motivo não fica visível nas imagens da prancha. Também pode ser substituída por uma peça de cor branca, representando, neste caso, a anã branca, fase anterior à anã negra, sem que haja prejuízo, desde que esclarecido aos alunos.

* Datilografia Braille e avaliação do Produto Educacional por Alessandra Café (Atendimento especial CPMRG/ Ilhéus).

CARTÕES DESCRITIVOS

Estes cartões correspondem às descrições coladas na parte inferior da Prancha e traz a ordem lógica da evolução estelar, estando expressa na linguagem Alfabética e Braille.

1. Berçário de estrelas.

a maioria das estrelas nasce em nuvens interestelares, compostas de gases e de poeira. Essas regiões são consideradas berçários de estrelas.

2. Nascimento de estrelas:

inicia-se quando regiões no interior de uma nuvem interestelar atraem gravitacionalmente a matéria em volta. Esses centros aproximam cada vez mais matéria, fazendo com que os átomos se agrupem cada vez mais. Isso faz com que a matéria se aqueça, dando origem a uma protostrela, a primeira fase da vida de uma estrela.

3. Sequência principal:

fase duradoura e estável para a maioria das estrelas. As estrelas geralmente permanecem nessa fase durante cerca de 90% de sua vida. O Sol se encontra na sequência principal.

4. Estágios finais: os estágios

finais da evolução estelar dependem da quantidade de massa da estrela.

Ocorrem mudanças no núcleo das estrelas, alterando principalmente o tamanho e a temperatura superficial.

O Sol, ao entrar no estágio final, passará a ser uma gigante vermelha.

5. nebulosa planetária:
após um tempo, a estrela
ejetará a maior parte de
seu material, formando uma
nebulosa planetária. Ela
terminará o ciclo de evo-
lução estelar como uma anã
branca, com raio aproxima-
damente de mesmo valor que
o raio da Terra. Na fase
de anã branca, a estrela
continuará brilhando cada
vez mais fracamente à medi-
da que vai esfriando.

6. O fim: supõe-se que,
após um longo período, a
estrela se transformará em
um corpo celeste chamado anã
negra, que não brilha, não
produz energia e é fria,
densa e escura.

REFERÊNCIAS DA PRANCHA INTERATIVA

BANDEIRA, Ana Paula da Silva; CORREIA, Eviny Sandiny Ulisses. **O processo de aprendizagem – Mediação e estilo de ensino: uma perspectiva sociointeracionista**. Conedu. VI Congresso Nacional de Educação. Ed. Realize. Maceió (2020). Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA20_ID4260_24082020174103.pdf. Acesso em: 20 mar. 2023.

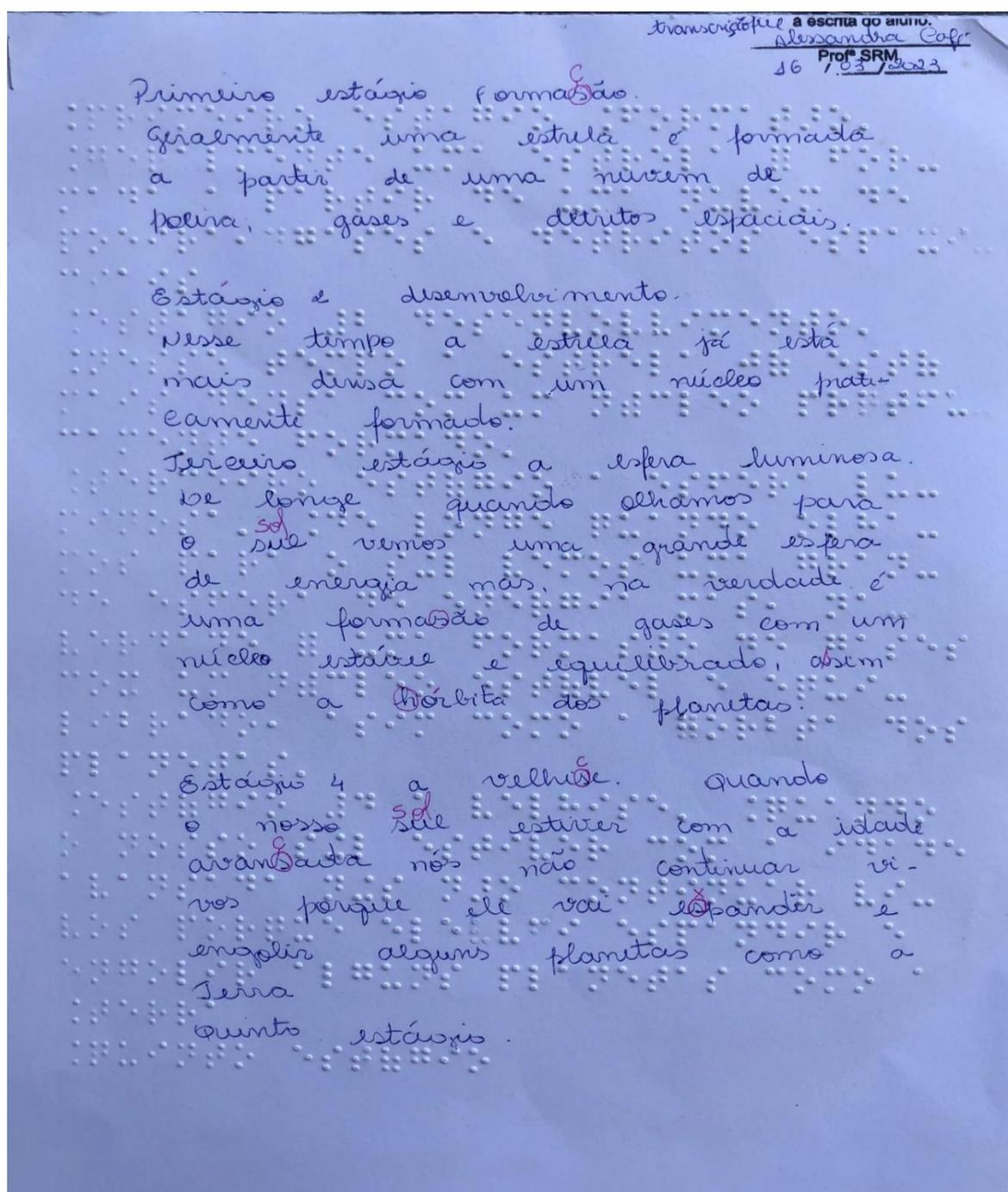
BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjans; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa. **Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência**. 1ª ed. Campinas: Alínea, 2011.

MENDES, Rodrigo H. Mendes; CAVALHERO, José; GITAHY, Ana Maria Caira. **Artes visuais na educação inclusiva**. 1ª ed. São Paulo: Peirópolis, 2010.

ANEXO 01 – Produção em Braille do aluno F.F. sobre o ciclo evolutivo de uma estrela semelhante ao Sol (ver abaixo, neste anexo) e seu depoimento (*link*) sobre a importância da Prancha Interativa para seu aprendizado e interação com os colegas de classe.

Depoimento do aluno F.F: https://drive.google.com/file/d/1_ULB2JlKx-V76lvcgn2cQcrcCr32s_4V/view?usp=sharing



Quinto estágio o fim das estrelas.

Quando os sóis crescem bastante alguns ~~explodem~~ ^{explodem}, outros como o nosso ~~Sol~~ ^{Sol} diminuem e se tornam Anãs-brancas. Isso acontece porque o núcleo entra em colapso. A energia de outras estrelas se comprime e forma um buraco negro. Algumas estrelas ~~explodem~~ ^{explodem} em uma magnífica Super-nova, porque a energia do núcleo da estrela expande em uma explosão de gases super-aquecidos, e estes são os fins das estrelas.

Observação Ele queria escrever

1. As estrelas de (menor) ^(menor) porte vivem mais do que as de (grande) ^(grande) porte.

2. Alguns títulos dos estágios foram nomeados por mim.

Obs.: A transcrição é fiel à escrita do aluno.

Alexandra ^{Prof.}

Prof. SRM

21/03/2023

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – Professor (a)

Você Professor(a) está sendo convidado(a) a participar, **como voluntário(a)**, de uma atividade de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Mestrado Profissional, da Universidade Federal de Feira de Santana – UEFS. A pesquisa traz como título “OFICINAS FORMACIONAIS: UMA PROPOSTA PARA DIVULGAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS ESCOLAS ESTADUAIS EM ILHÉUS - BA” e tem como objetivo produzir o trabalho de conclusão de curso do mestrado da pesquisadora Marli Alves Rodrigues. Os resultados desta pesquisa e imagem do(a) professor(a), poderão ser publicadas e/ou apresentados em encontros e congressos sobre Ensino e Astronomia. As informações obtidas por meio dos relatos (anotações, questionários ou entrevistas) serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre sua identidade. Os dados serão publicados de forma que não seja possível a sua identificação. É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento, bem como a participação nas atividades da pesquisa. Em caso de dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável. Após ler com atenção este documento e ser esclarecido (a) de quaisquer dúvidas, caso aceite a participação, preencha o parágrafo abaixo e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma delas é a sua e a outra é do pesquisador responsável.

Eu, _____
_____ com CPF _____ permito gratuitamente, ao responsável pela pesquisa, o uso da minha imagem em trabalhos acadêmicos e científicos, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos provenientes deste trabalho. Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Por ser verdade, dato, e assino em duas vias de igual teor.

_____, _____ de _____ de 2022

Assinatura do professor

Contatos: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro, Orientador, E-mail: calr@uefs.br;
Telefone: (75) 991394493;

Profa. Marli Alves Rodrigues, Mestranda Pesquisadora, E-mail: romarli.pacto.em@gmail.com; Telefone: (73) 99948-6668.

Endereço: Rua dos Flamingos; nº 100; Ed. Capitães da Areia; Ap. 406; N. Sra. da Vitória; Ilhéus-BA; CEP 45655722.

Assinaturas:

Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro, Orientador

(Profa. Marli Alves Rodrigues, Mestranda Pesquisadora)