



Especialização em
**ENSINO DE
ASTRONOMIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E
CIÊNCIAS AFINS**

Carla Valéria Ferreira Tavares

Gilmax José de Lima

**POTENCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA COM USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
NUMA PERSPECTIVA DO CICLO DA EXPERIÊNCIA DE KELLY**

Recife

2022

CARLA VALÉRIA FERREIRA TAVARES
GILMAX JOSÉ DE LIMA

**POTENCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA COM USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
NUMA PERSPECTIVA DO CICLO DA EXPERIÊNCIA DE KELLY**

Trabalho de conclusão do curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva.

Recife
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

T231p Tavares, Carla Valéria Ferreira
Potencialização da astronomia com uso de uma sequência didática
numa perspectiva do ciclo da experiência de Kelly / Carla Valéria
Ferreira Tavares, Gilmax José de Lima. – 2022.
84 f.: il.

Orientadora: Ana Paula Teixeira Bruno Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife,
BR-PE, 2022.

Inclui bibliografia, anexo(s) e apêndice(s).

1. Astronomia – Estudo e ensino 2. Didática 3. Ciclo da
experiência de Kelly I. Lima, Gilmax José de II. Silva, Ana Paula
Teixeira Bruno, orient. III. Título

CDD 520

**CARLA VALÉRIA FERREIRA TAVARES
GILMAX JOSÉ DE LIMA**

**POTENCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA COM USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
NUMA PERSPECTIVA DO CICLO DA EXPERIÊNCIA DE KELLY**

Trabalho de conclusão do curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva.

Aprovada em: 07 de junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Presidente - Prof^ª. Dr^ª Ana Paula Teixeira Bruno Silva (UAEADTec – UFRPE)

Membro - Prof. Dr. Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda (DF – UFRPE)

Membro - Prof^ª Dr^ª Flávia Portela Santos (UAEADTec – UFRPE).

Recife

2022

Aqueles que são sábios reluzirão como o brilho do céu, e aqueles que conduzem muitos à justiça serão como as estrelas, para todo o sempre.

Daniel 12:3

AGRADECIMENTOS

Durante estes os dois últimos anos, muitas pessoas participaram de nossas vida. Algumas já de longas datas, outras mais recentemente. Dentre estas pessoas algumas se tornaram-se muito especiais, cada uma ao seu modo, seja academicamente ou pessoalmente; e seria difícil não mencioná-las pelo apoio e estímulo, tornando possível a realização deste trabalho acadêmico:

A Deus por nos permitir momentos incríveis e inesquecíveis nessa caminhada promissora.

À nossa orientadora Profa. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva, nosso maior agradecimento pela dedicação, disponibilidade, auxílio, cuidados, estímulo e paciência que serviram como pilares de sustentação para a conclusão deste trabalho. Gratos por tudo.

Ao Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Miranda que nos auxiliou na germinação das ideias durante todo o processo de desenvolvimento do projeto.

À Profa. Dra. Flávia Portela Santos pela sua atenção e contribuições durante a defesa do trabalho acadêmico.

Somos gratos ao Prof. Me. Abdias José da Silva Filho pelo incentivo durante todas as apresentações dos componentes curriculares do curso com sua motivação e experiencial profissional. Agradecemos a ele.

Aos estudantes, que foram peças fundamentais para a realização deste trabalho, sendo atenciosos, assíduos e responsáveis nas atividades didáticas.

Aos familiares pela compreensão, e pelos cuidados que sempre nos dedicaram, em especial por aceitar nossas ausências em momentos importantes de nossas famílias.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVOS.....	18
1.1.1 Objetivo geral.....	18
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 TEORIA DOS CONSTRUTOS PESSOAIS: ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS.....	19
2.2 O CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA E SUAS CINCO FASES.....	21
3 METODOLOGIA.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 ANÁLISE DA FASE DE ANTECIPAÇÃO.....	28
4.2 ANÁLISE DOS ELEMENTOS CITADOS PELOS ESTUDANTES (QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO).....	29
4.3 ANÁLISE DA FASE DE INVESTIMENTO.....	32
4.4 ANÁLISE DA FASE DO ENCONTRO.....	37
4.5 ANÁLISE DA CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO.....	43
4.6 ANÁLISE REVISÃO CONSTRUTIVA.....	49
5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS.....	55
REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO.....	59
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DIAGNOSTICO.....	60
APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO DE CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO.....	61
APÊNDICE D: PRODUTO EDUCACIONAL.....	62

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar uma sequência didática com o uso de ferramentas digitais, tendo como referencial a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, juntamente com o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK). A estrutura metodológica utilizou o CEK, com suas cinco fases: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva. Na fase da Antecipação, os estudantes foram convidados a responder um questionário sobre corpos celestes. Na fase do Investimento, a segunda etapa do CEK, os estudantes se engajaram na busca de informações sobre o tema em estudo, realizando pesquisas e compartilhando-as, através de murais colaborativos, utilizando a ferramenta digital *Padlet*. A fase do Encontro, a terceira etapa da sequência, foi proporcionado o encontro com o evento, por meio de atividades teóricas e práticas, abordando conceitos sobre as fases da Lua, a construção do Goniômetro Lunar e utilização do aplicativo *Stellarium*. A fase da Confirmação ou Desconfirmação aconteceu através do conflito cognitivo gerado no momento do evento, os estudantes foram convidados a responderem a um questionário acerca de corpos celestes para refletirem sobre suas concepções anteriores, e testar suas hipóteses, confirmando-as ou não. A última fase do CEK, a Revisão Construtiva, os estudantes fizeram uma revisão de seus conhecimentos, considerando as atividades vivenciadas e a produção de *Podcast*. Os resultados nos revelaram que os estudantes possuíam conceitos intuitivos, bem como apresentaram algumas dificuldades de entender determinados conceitos, relacionados aos corpos celestes. Superando as dificuldades, percebemos que as atividades de intervenção despertaram a atenção dos estudantes, direcionando-os a levantar hipóteses, refletir e estabelecer relações das situações vivenciadas com o tema estudado, oportunizando uma contribuição de forma significativa para a evolução dos seus conceitos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Astronomia. Corpos Celestes. Ciclo da Experiência de Kelly.

ABSTRACT

The main objective of this work is to analyze a didactic sequence with the use of digital tools, having as a reference George Kelly's Theory of Personal Constructs, together with the Kellyan Experience Cycle (CEK). The methodological structure used the CEK, with its five phases: Anticipation, Investment, Meeting, Confirmation or Disconfirmation and Constructive Review. In the Anticipation phase, students were invited to answer a questionnaire about celestial bodies. In the Investment phase, the second stage of CEK, the students engaged in the search for information on the topic under study, conducting research and sharing it, through collaborative murals, using the Padlet digital tool. The Encounter phase, the third stage of the sequence, provided the encounter with the event, through theoretical and practical activities, covering concepts about the phases of the Moon, the construction of the Lunar Goniometer and use of the Stellarium application. The Confirmation or Disconfirmation phase happened through the cognitive conflict generated at the time of the event, students were invited to answer a questionnaire about celestial bodies to reflect on their previous conceptions, and to test their hypotheses, confirming them or not. In the last phase of the CEK, the Constructive Review, the students reviewed their knowledge, considering the activities they had experienced and the production of Podcasts. The results revealed that the students had intuitive concepts, as well as presented some difficulties in understanding certain concepts related to celestial bodies. Overcoming the difficulties, we realized that the intervention activities aroused the students' attention, directing them to raise hypotheses, reflect and establish relationships between the situations experienced and the topic studied, providing a significant contribution to the evolution of their concepts.

KEYWORDS: Teaching Astronomy. Celestial bodies. Kelly's Experience Cycle.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografia 1 – Aplicação do questionário da fase de antecipação	28
Fotografia 2 – Momento de conhecer o <i>padlet</i>	33
Fotografia 3 – Print dos murais produzidos pelos grupos de pesquisa	33
Fotografia 4 – Entrega dos materiais e orientações para a produção do goniômetro lunar	38
Fotografia 5 – Montagem do goniômetro lunar pelas equipes	38
Fotografia 6 – Manuseio do goniômetro	39
Fotografia 7 – Posicionamento angular	39
Fotografia 8 – Print da sala de aula do <i>Google Meet</i>	40
Fotografia 9 – <i>Interface</i> do aplicativo <i>Stellarium</i>	41
Fotografia 10 – Formulário eletrônico sobre as constelações localizadas pelo <i>Stellarium</i>	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 1	29
Gráfico 2	Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 2	30
Gráfico 3	Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 3	31
Gráfico 4	Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 4	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sequência didática aplicada	25
Quadro 2 – Descrição da pesquisa colaborativa	35
Quadro 3 – Análise das respostas do formulário eletrônico	42
Quadro 4 -Respostas do 1º e 2º questionário (Questão 1)	44
Quadro 5 -Respostas do 1º e 2º questionário (Questão 2)	45
Quadro 6 -Respostas do 1º e 2º questionário (Questão 3)	47
Quadro 7 -Respostas do 1º e 2º questionário (Questão 4)	48
Quadro 8 – Recorte dos roteiros e links da produção dos <i>podcasts</i> por grupos.	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Os onze Corolários da Experiência

20

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Astronomia no Ensino Médio ainda é pouco explorado pelos professores com formação na Licenciatura em Física ou áreas afins, fato esse também, interligado a sua formação no curso de graduação, em que, podemos destacar a ausência da abordagem de estratégias metodológicas para explorar de forma mais significativa o estudo dessa ciência na sala de aula.

Para Langhi e Nardi (2012) “é de interesse comum aprender sobre Astronomia uma vez que os assuntos relacionados à temática contribuem para a compreensão de fenômenos cotidianos e mesmo da organização temporal, por exemplo, o entendimento da divisão do tempo, do calendário e da sucessão de dias e noites” (FONTANELLA; MEGLHIORATTI, 2016, p. 335).

O Novo Ensino Médio é caracterizado pela reformulação da última etapa da educação básica, não apenas na questão de carga horária, mas proporcionando aos estudantes o protagonismo visando o seu projeto de vida, formação cidadã para conviver em sociedade e tecnológica, pontos esses que são orientados por documentos norteadores, construído em conjuntos com diversos públicos (educadores, estudantes e sociedade em geral), toda estrutura curricular tem como documento a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), que define:

O conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BRASIL, 2018, p. 7).

Com a implantação da BNCC podemos identificar uma diversificação do currículo e dentro da área de Ciências da Natureza podemos verificar um espaço mais aberto para o ensino de Astronomia, pois ele não tem o foco em uma única etapa com era mais específico nos PCNs, agora temos uma abordagem desde a educação infantil ao ensino médio.

Em relação à última etapa da educação básica, podemos observar que a área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias é constituída por Unidades Temáticas, que são as seguintes: Matéria e Energia e Vida, Terra e Cosmos, eles estão sobre apoio de quatro eixos, são eles: conhecimentos conceituais, contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, processos e práticas de investigação e linguagens específicas. Portanto, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresenta três competências específicas, cada qual com suas respectivas habilidades associadas (BRASIL, 2018 p. 557).

A estrutura dos conteúdos de Astronomia ao decorrer do novo Ensino Médio, é apresentado na competência específica 2: “Construir 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 decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018 p. 557), associado às seguintes habilidades:

1. (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;
2. (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);
3. (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 softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Com essa nova implantação curricular, podemos observar a associação entre a área tecnológica com os conteúdos propostos para o Ensino de Astronomia e analisando as habilidades apresentadas, podemos destacar uma visão bem direta, dialogando com outras disciplinas do grupo de Ciências da Natureza, algo semelhante do que foi abordado nos PCNs, mas o novo Ensino Médio, traz na sua essência uma proposta objetiva e levando o estudante para uma reflexão para a compreensão dessa ciência para a sua vida estudantil e social.

Quando questionado a aplicação do ensino de Astronomia nas salas de aula, é levantado um olhar apenas para as disciplinas de Ciências e Física, uma proposta que não pode ir além dessas duas áreas conhecimento, mas podemos associar a outras, como a

Biologia, analisando as teorias e suposições da vida, em outros locais do nosso Sistema Solar, na Química na composição dos elementos que formam o Universo, mas o grande entrave está relacionado no processo formativo dos professores em suas receptivas licenciaturas, onde a grade curricular ou disciplinas optativas não oferecem espaço para a abordagem e ainda podemos verificar um vazio nos cursos de formação continuada ofertados, nessa perceptiva,

Conceitos fundamentais da Astronomia não costumam ser estudados nestes cursos de formação, levando muitos professores a simplesmente desconsiderar conteúdos deste tema, [...] ou apresenta sérias dificuldades ao ensinar conceitos básicos de fenômenos relacionados à Astronomia (LANGHI; NARDI, 2010).

Com a implantação do novo Ensino Médio, fica evidente que devemos explorar a Astronomia durante uma disciplina específica do currículo, como também na formação de eletivas, mesmo que as formações seja muito vaga, é crescente o número de cursos online que podem suprir essa necessidade.

Cabe também ao professor não se resumir apenas nos slides e vídeos para executar as suas aulas, com um universo de atividades práticas disponíveis em diversos sites e plataformas de vídeos, podemos propor a aproximação dos conceitos e levar ao encantamento pela Astronomia, não deixando de lado o uso das tecnologias da informação e comunicação como a exploração de aplicativos em que o estudante pode ter uma noção em tempo real, como exemplo destacamos o *Stellarium*.

Essas ferramentas de aprendizagem contribuem de forma significativa, pois o público inserido hoje em nossa sala de aula, não se prende apenas em um espaço de lousa e carteira, por isso, o professor deve buscar meios para diversificar o processo de ensino e aprendizagem durante as aulas de Astronomia.

Hoje, a era da informática deu lugar às tecnologias de informação, onde todos os sistemas estão ligados entre si, com todo o mundo através da internet e todos os utilizadores estão envolvidos. Fazendo surgir algumas das exigências que demandam dos professores uma aproximação das características da denominada “Sociedade da Informação”. Uma delas diz respeito ao uso de tecnologias digitais, da informação e da comunicação.

Muitas são as expressões empregadas para se referir ao uso da tecnologia na educação. A expressão mais neutra, "Tecnologia na Educação", parece preferível, visto que nos permite fazer referência à categoria geral que inclui o uso de toda e qualquer forma de tecnologia relevante à educação ("*hard*" ou "*soft*", incluindo a fala humana, a escrita, a

imprensa, currículos e programas, giz e quadro-negro, bem como a fotografia, o cinema, o rádio, a televisão, o vídeo e, naturalmente, computadores e a Internet). Não há porque negar, entretanto, que, quando a expressão "Tecnologia na Educação" é empregada, dificilmente se pensa em giz e quadro-negro ou mesmo de livros e revistas, muito menos em entidades abstratas como currículos e programas (PANSERI, 2009).

Normalmente, quando se usa a expressão, a atenção se concentra no computador, que se tornou o ponto de convergência de todas as tecnologias mais recentes (e de algumas antigas). E especialmente depois do enorme sucesso comercial da Internet, computadores raramente são vistos como máquinas isoladas, sendo sempre imaginados em rede - a rede, na realidade, se tornando o computador (CHAVES, 2007).

A tecnologia digital vem para adicionar modos de melhorar o relacionamento professor aluno, pois na atualidade, as alterações ocorridas a partir dos avanços da tecnologia invadem o nosso cotidiano. As facilidades de comunicação e informação advindas dos avanços tecnológicos traduzem-se em mudanças irreversíveis nos comportamentos pessoais e sociais. Novas formas de pensar, de agir e de se relacionar comunicativamente são introduzidas como hábitos corriqueiros e devem estar ligados ao processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa apresenta uma sequência didática com o uso de recursos digitais, seguindo os Construtos Pessoais de George Kelly, como também, possibilitar uma forma ampla e dinâmica no ensino da Astronomia.

Baseado no pressuposto de que sequências didáticas amarradas ao conteúdo, favorece a aprendizagem dos estudantes, com o foco nos objetivos e planejamento do professor, definiu-se a seguinte questão da pesquisa: *Quais potencialidades podem ser desenvolvidas no ensino de Astronomia, usando o Ciclo da Experiência de Kellyana durante o processo de ensino e aprendizagem?*

1.1 OBJETIVOS

A fim de investigar o problema citado, os objetivos traçados foram:

1.1.1 Objetivo geral

Analisar uma sequência didática com o uso de ferramentas digitais, tendo como referencial a Teoria dos Construtos Pessoais, juntamente com o Ciclo da Experiência Kellyana.

1.1.2 Objetivos específicos

- Aplicar uma sequência didática sobre os corpos celestes para estudantes do Ensino Médio numa escola pública da Zona da Mata de Pernambuco, baseada no Ciclo da Experiência de Kellyana;
- Identificar as concepções dos estudantes sobre corpos celestes durante as fases do Ciclo da Experiência Kellyana.
- Analisar a importância do uso de ferramentas digitais no ensino de Astronomia, durante o Ciclo da Experiência Kellyana;
- Elaborar um produto educacional baseado nas fases do Ciclo da Experiência de Kellyana.

Este trabalho apresenta cinco capítulos, sendo eles, organizados em seções. O primeiro capítulo apresenta a introdução e o objetivo geral e específicos para o desenvolvimento das etapas de pesquisa e desenvolvimento do produto educacional. No segundo, a fundamentação teórica, apresentando alguns conceitos básicos da Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly e o Ciclo da Experiências Kellyana e as suas cinco fases. O terceiro, corresponde a metodologia aplicada. O quarto o resultado e discussão de cada fase vivenciada. No quinto, finalizamos o trabalho com a conclusão e perspectivas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo abordará a fundamentação teórica baseada para o desenvolvimento da pesquisa. A metodologia aplicada teve como referência o sétimo corolário da Teoria dos Construtos Pessoais, denominado de o “Corolário da Experiência”, juntamente com o Ciclo da Experiência de Kelly e as suas cinco fases.

2.1 TEORIA DOS CONSTRUTOS PESSOAIS: ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS

A Teoria dos Construtos Pessoais foi idealizada por George Alexander Kelly (1905 – 1967). A vida acadêmica iniciou no curso em Bacharelado em Física e Matemática, com formação no ano 1926 no “Parck College”, também estudou Engenharia Mecânica, com uma pequena passagem na função de engenheiro aeronáutico, em 1929 tornou-se Mestre em Sociologia Educacional pela Universidade Kansas e 1930 ganhou uma bolsa de aluno para um intercâmbio e assim tornou-se Bacharel em Educação pela Universidade de Edimburgo, após um período de um ano Kelly recebeu o título de phd em Psicologia.

A Teoria dos Construtos Pessoas de George Kelly (1963), fornece um referencial que permite analisar as práticas educacionais (TAVARES, 2014, p. 19). Essa teoria foi fundamentada em um posicionamento filosófico, que Kelly denominou de Alternativismo Construtivo, no qual “as pessoas compreendem a si mesmas, seus arredores e antecipam eventualidades futuras, construindo modelos tentativos e avaliando-os em relação a critérios pessoais, quanto à predição com sucesso e controle de eventos baseados nesses modelos” (POPE, 1985 *apud* BASTOS, 1998, p.1).

Para Kelly (1963), as pessoas da mesma maneira que os cientistas desenvolvem teorias para compreender a realidade e antecipar eventos. Desse modo, as teorias de cada indivíduo são vistas como hipóteses abertas à reconstrução (BARROS; BASTOS 2006).

O TPC é composto por um Postulado Fundamental, segundo SILVA (2015, p. 97) “cada pessoa pode encontrar caminhos diferentes para canalizar os seus processos, o que conduz em direção ao futuro, devido à antecipação de eventos e ainda cita que pessoas diferentes irão compreender um mesmo evento de formas diferentes.” e onze Corolário, que estão esquematizados na tabela abaixo:

Tabela 1: Os onze Corolários da TCP

Os onze Corolários da TCP

1. Corolário da Construção	“Uma pessoa antecipa eventos construindo suas réplicas”
2. Corolário da Individualidade	“As pessoas se diferenciam umas das outras nas suas construções de eventos”
3. Corolário da Organização	“Cada pessoa, caracteristicamente, desenvolve para sua convivência em antecipar eventos, um sistema de construção que inclui relações ordinais entre os construtos”
4. Corolário da Dicotomia	“O sistema de construção de uma pessoa é composto de um número infinito de construtos dicotômicos”
5. Corolário da Escolha	“Uma pessoa escolhe para si aquela alternativa num construto dicotomizado através do qual ela antecipa a maior possibilidade para a elaboração de um sistema de construção”
6. Corolário da Faixa	“Um construto é conveniente apenas para a antecipação de uma faixa finita de eventos”
7. Corolário da Experiência	“O sistema de construção de uma pessoa muda à medida que ela constrói sucessivamente a réplica de eventos”
8. Corolário da Modulação	“A variação no sistema de construção de uma pessoa está limitada pela permeabilidade dos construtos em cujas faixas de convivência as variantes se encontram”
9. Corolário da Fragmentação	“Uma pessoa pode sucessivamente empregar uma variedade de subsistemas de construção que são inferencialmente incompatíveis entre si”
10. Corolário da Comunalidade	“Na medida que uma pessoa emprega uma construção de uma experiência que é similar àquela empregada por outra pessoa, seus processos psicológicos são similares àquelas da outra pessoa”
11. Corolário da Sociabilidade	“Na medida que uma pessoa constrói o processo de construção de outra, ela pode exercer um papel em um processo social envolvendo a outra pessoa”

Fonte: SILVA (2017, p. 28-29).

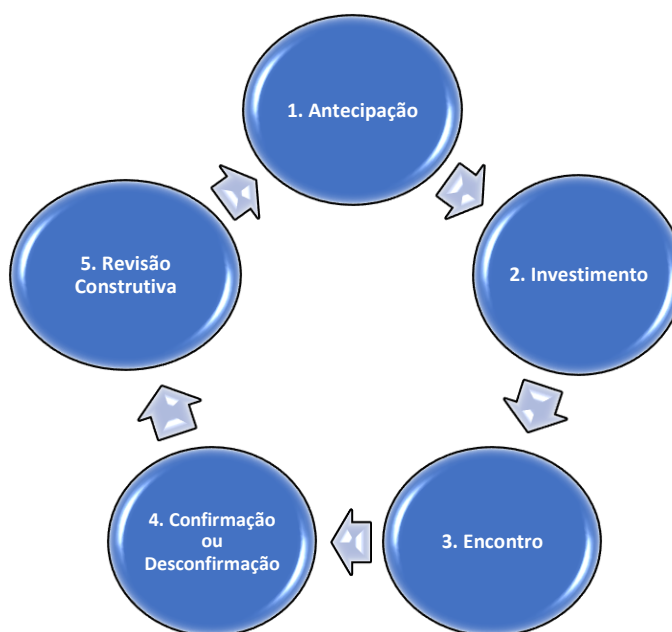
Na construção desta pesquisa foi aplicado o Corolário da Experiência, que de acordo com Barros e Bastos (2006):

É um processo no qual uma pessoa chega à aprendizagem quando ao longo de várias tentativas de lidar com o evento, ela muda suas estruturas cognitivas para compreender melhor suas experiências, semelhante ao cientista que utiliza o método experimental para ajustar suas teorias. (BARROS; BASTOS, 2006, p.3).

2.2 O CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA E SUAS CINCO FASES

Nesses termos, define-se que o sistema de construção de uma pessoa varia à medida que ela constrói réplicas sucessivas de eventos. Essas variações ocorrem nesse Ciclo da Experiência, que é formado por cinco fases: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva, representando na figura 1.

Figura 1: Fases do Ciclo da Experiência de Kelly.



Fonte: Adaptado de Cloninger (1999 *apud* SILVA, 2017, p. 105)

1ª FASE - ANTECIPAÇÃO: É nessa fase que acontece a apresentação da temática, dando ênfase para que o estudante reflita sobre suas percepções de conhecimento prévio, vale destacar que esse é o momento de despertar o interesse e a abertura de novas expectativas ou hipóteses. Para a nossa pesquisa foi proposto a aplicação de questionário diagnose, numa perspectiva sobre os corpos celeste.

2ª FASE - INVESTIMENTO: Na segunda fase do CEK o estudante começa a sua integração com a temática proposta, em que o primeiro passo é busca características dos assuntos em diversos meios de consulta como: livros, sites e podcasts. Nesta pesquisa os estudantes foram convidados e com formação de equipes a montar um mural digital, através de um recurso digital o *Padlet*, expondo assim o conteúdo da fonte de pesquisa, informações que foram compartilhadas entre si.

3ª FASE - ENCONTRO: Nesta terceira fase podemos utilizar diversos meios didáticos, sendo uma aula de forma expositiva, debate ou palestra, no formato experimental ou apenas teórico, vale ressaltar que essa fase o estudante expõe suas ideias, compara e confronta com outras opiniões compartilhadas. Nessa fase da nossa pesquisa foi proposto a construção de experimento prático o “Goniômetro Lunar” produzido pelos estudantes abordando conceitos sobre Corpos Celestes e o uso do aplicativo *Stellarium*, em ambas as práticas foram realizadas apresentações dos conceitos teóricos.

4ª FASE – CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO: Nessa fase acontece a validação das concepções iniciais dos estudantes, vale ressaltar que é o momento de rever as suas primeiras ideias, confirmando e desconfirmando através das novas experiências. Nessa fase, ocorreu a aplicação de um novo questionário, sendo abordado os mesmos questionamentos da fase de Encontro.

5ª FASE - REVISÃO CONSTRUTIVISTA: Nessa fase, destacamos a acomodação das ideias construída em todo o processo do CEK, dando a oportunidade de discussão para o estudante. Na pesquisa foi solicitado com etapa conclusiva a construção de um roteiro com informes científicos e assim desenvolver em equipes a socialização através de um *Podcast*, com temáticas abordadas no mural eletrônico.

Considerando as fases vivenciadas durante a aplicação da sequência didática, o Ciclo da Experiência de Kelly, podemos verificar aspectos positivos quanto a sua aplicação, segundo SILVA (2015, p. 105):

a pessoa teve a oportunidade de refletir sobre os seus conhecimentos prévios, construir novos conhecimentos e reorganizar seus sistemas de construtos, que deve incluir novos elementos, além de ter sua estrutura alterada.

Passando por todo esse percurso diante das cinco fases, contemplar o Ensino de Astronomia nessa visão de ensino e aprendizagem, proporciona novos horizontes no ensino das ciências.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada no estudo foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa exploratória de forma descritiva. Qualitativa por ter como objetivo levar o pesquisador a uma análise mais específica dos fenômenos estudados, ou seja, ações das pessoas, grupos ou organizações em seu ambiente social (OLIVEIRA, 2008).

Oliveira (2008) aponta que uma pesquisa se caracteriza como exploratória de forma descritiva, quando possibilita uma melhor compreensão do fenômeno estudado, através das análises. A estrutura se deu em torno de uma sequência didática organizada de acordo com as cinco fases do CEK. As atividades serão realizadas em cinco etapas com estudantes do ensino médio da Zona Mata Norte de Pernambuco, numa escola pública de tempo integral.

Considerando a pesquisa descritiva, será feita uma análise de pesquisas bibliográficas sobre as definições da temática da atividade que compõem o estudo e a aplicação de questionário para diagnose. Para isso será utilizado como instrumento de coleta de dados, por meios de o *Padlet*, experimentos, simulador - *Stellarium*, *Google Forms* como também, um *Podcast* informativo sobre o estudo dos Corpos Celestes.

A organização metodológica seguiu a sequência didática e encontra-se descrita no Quadro 1.

Quadro 1 – Sequência didática aplicada.

SUJEITOS	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	MODALIDADE (ENSINO PRESENCIAL/REMOTO)	QUANTITATIVO DE AULAS POR FASES DO CEK	FASES DO CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA
Estudantes do 2º ano - Ensino Médio	Questionário - Diagnose	Presencial	Previsão de (uma) aula (fevereiro)	<p>Antecipação</p> <p>(estudante deverá construir uma réplica do evento, utilizando os construtos que já possui no seu sistema cognitivo sobre Corpos Celestes).</p>
Estudantes do 2º ano - Ensino Médio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministração da aula – Corpos Celeste; ➤ Uso do recurso Padlet na montagem do mural digital; ➤ Demonstração do Simulador - <i>Stellarium</i>. 	Presencial/remoto	Previsão de (três) aulas (fevereiro/março)	<p>Investimento</p> <p>(Nessa etapa do CEK o estudante se engaja para participar ativamente do evento. Aqui, ele compara suas teorias ou hipóteses pessoais com conceito científico).</p>

<p>Estudantes do 2º ano - Ensino Médio</p>	<p>➤ Explicação dos experimentos a serem replicados; links dos experimentos: Experimento – Goniômetro <Goniômetro adaptado para o Hemisfério Sul, a partir de: LANCIANO, Nicoletta. Strumenti per i Giardini del Cielo. v. 3. ➤ Entrega dos kits didáticos as equipes; ➤ Aula explicativa com manipulação e leitura conceitual do experimento.</p>	<p>Presencial</p>	<p>Previsão de (duas) aulas Março/abril</p>	<p>Encontro (Os estudantes refletem sobre suas concepções, contrapondo com as cientificamente aceitas, investigando os diversos conflitos cognitivos que surgirem de acordo com a abordagem ou pesquisas diversas sobre o conteúdo).</p>
<p>Estudantes do 2º ano - Ensino Médio</p>	<p>Questionário – Diagnose, <i>Padlet</i>, Simulador e Experimento.</p>	<p>Presencial</p>	<p>Previsão de (uma) aula abril</p>	<p>Confirmação ou Desconfirmação (Nesse momento, acontece o conflito cognitivo que, é gerado no momento do evento. O estudante é conduzido a refletir sobre as concepções teóricas confirmando-as ou não).</p>

Estudantes do 2º ano - Ensino Médio	<ul style="list-style-type: none">➤ Exploração do recurso midiático “Podcast” sobre Corpos Celestes;➤ Desenvolvimento de um roteiro com informes científicos por equipes;➤ Culminância dos <i>Podcast</i>.	Presencial/remoto	Previsão de (duas) aulas (abril/maio)	Revisão Construtiva (Momento em que o estudante faz uma revisão de seus conhecimentos).
---	--	-------------------	--	---

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados conforme as fases do Ciclo da Experiência Kellyana e dos objetivos preestabelecidos. Para tanto, analisamos as atividades vivenciadas nas cinco fases do CEK: Antecipação; Investimento; Encontro; Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva.

4.1 ANÁLISE DA FASE DE ANTECIPAÇÃO

Durante a primeira etapa do Ciclo de Kelly a Antecipação, os estudantes foram convidados a responder um questionário sobre o tema em estudo, de modo que gerassem expectativas e algum tipo de curiosidade, na qual criassem hipóteses sobre conceitos do Universo e as aplicações no cotidiano. Essa etapa durou uma aula de 50 min. O intuito dessa intervenção didática era conseguir identificar as concepções iniciais a respeito dos conteúdos sobre Corpos Celestes.

A aula iniciou-se com o convite aos estudantes para participarem das atividades de pesquisa e com a aplicação do primeiro questionário elaborado com quatro questões abertas, tendo como objetivo conhecer as concepções prévias dos estudantes sobre o tema abordado, ver Fotografia 1.

Fotografia 1: Aplicação do questionário da fase de Antecipação.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

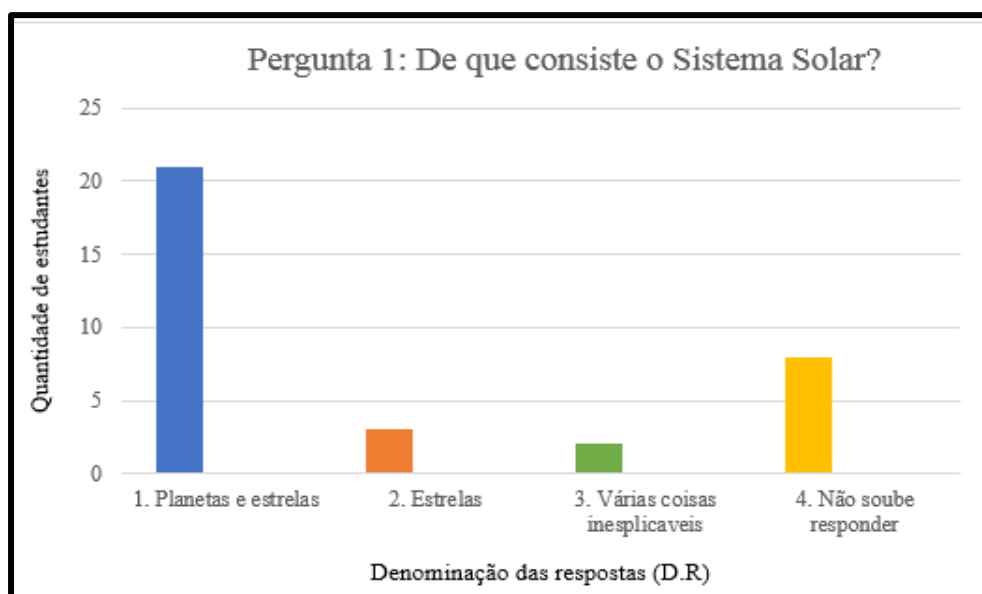
Na fase da Antecipação foram seguidas as etapas conforme o questionário aplicado. Para tanto, eles tiveram que citar embasamento para as seguintes perguntas: *De que consiste*

a formação do Sistema Solar? Quantos e quais são os planetas, atualmente, que existem no Sistema Solar descobertos pelo homem? e Quais tipos de materiais compõem o Sol?. Em relação a Lua: Quais as suas fases e período de dias que correspondem seus respectivos ciclos? Por que a Terra permanece em movimento em torno do Sol?

4.2 ANÁLISE DOS ELEMENTOS CITADOS PELOS ESTUDANTES (QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO)

Estipulou-se um tempo de 50 minutos para que os estudantes apresentassem suas concepções acerca do conteúdo abordado. Como resultado da análise observa-se o Gráfico 1.

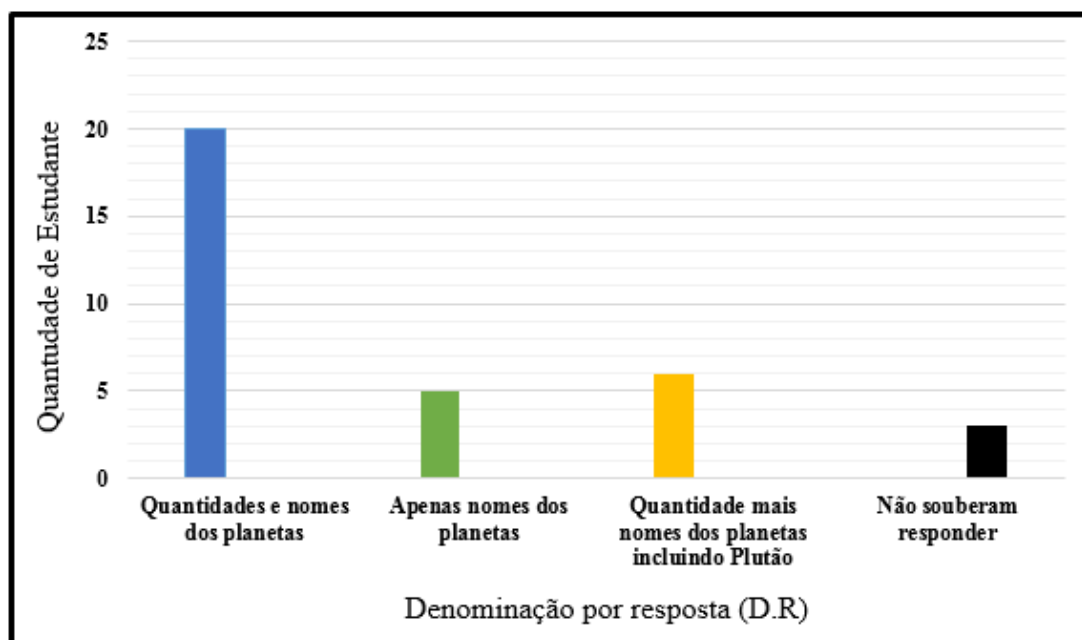
Gráfico 1: Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta (1).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Analisando as respostas dadas pelos 34 estudantes na etapa da Antecipação, foi observado que a pergunta 1. *De que consiste o Sistema Solar?* apareceu relacionada a diversas denominações, onde 24 estudantes afirmaram que o Sistema Solar é constituído de *Planetas e Estrelas*. No entanto, cerca de 3 estudantes afirmaram que o Sistema Solar é formado apenas por *Estrelas* e 2 dos estudantes indicaram em suas respostas que o Sistema Solar são *várias coisas inexplicáveis*. Porém, 5 estudantes *não souberam responder* do que era formado o Sistema Solar. Ressaltamos que as denominações das respostas citadas pelos estudantes na fase da Antecipação estão corretas, porém incompletas acerca dos conceitos sobre a formação do Sistema Solar.

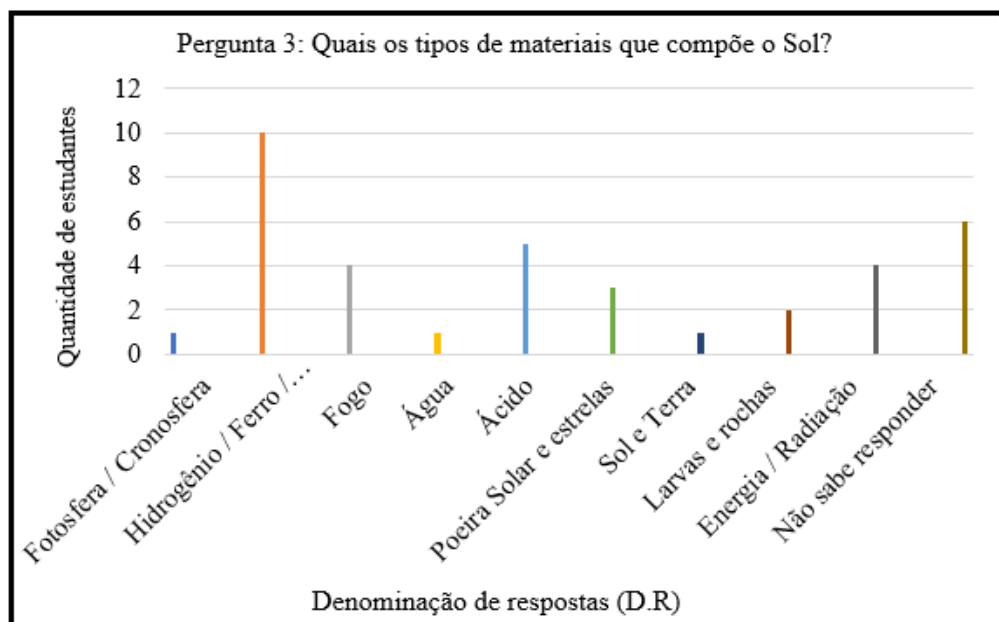
Gráfico 2. Denominação das respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Diante os resultados expostos na pergunta 2, foi observado que das 34 respostas, 20 estudantes respondem de forma correta a quantidade e o nome dos planetas existentes no Universo, no entanto, 5 estudantes mencionaram alguns nomes de planetas, mas sem a quantidade. Já 6 estudantes citaram a quantidade e nomes dos planetas, porém incluíram Plutão sendo um dos planetas do Sistema Solar. No entanto, 3 estudantes não souberam responder. Nesse sentido, observou-se que as concepções dos estudantes estão incompletas, no sentido de identificar os planetas descobertos pelo homem dentro do Sistema Solar.

Gráfico 3. Denominação de respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 3.



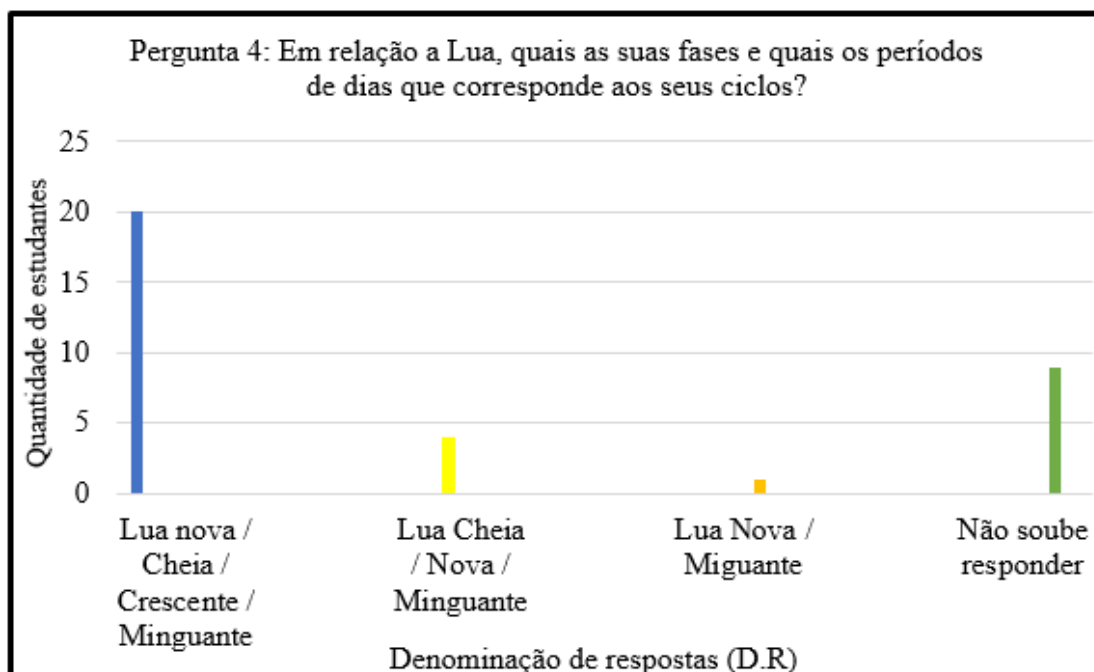
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na pergunta 3, ao analisar as respostas foi observado uma troca de conceitos entre os “tipos de materiais que compõe o Sol”. Das 34 respostas, é possível observar 10 tipos de respostas com vários tipos de conceitos associados sobre a estrutura do Sol.

Por sua vez, 10 estudantes afirmaram que: *gases e metais* compõe a estrutura do Sol, a exemplo, *do Hidrogênio, Hélio, Ferro, Níquel e outros*, mencionando os compostos do núcleo do Sol, porém sem mencionar alguma referência dos gases. No entanto, 2 estudantes responderam que o Sol é formado por *fogo*, mas, sem mencionar os compostos que formam essa reação. Para tanto, os estudantes responderam que o Sol tem na sua formação *água* e mais 4 afirmaram que a estrutura material do Sol é feita de *Sol e terra*, evidenciando uma confusão nos conceitos científicos.

Verificou-se também que 5 estudantes responderam que o Sol é formado por algum tipo de *ácido* e 3 estudantes responderam que a formação se dá por: *poeira solar e estelar*, confundindo alguns conceitos científicos na formação de corpos luminosos. No entanto, 2 estudantes afirmaram que o Sol é formado por *rochas e lavas vulcânicas* misturando os conceitos de estruturação morfológica do planeta Terra e com Sol e 1 estudante afirmou que o Sol é formado por *energia e radiação* ocorridas por reações nucleares no interior da estrela. Observou-se também que 6 estudantes não souberam responder a problematização.

Gráfico 4. Denominação das respostas citadas pelos estudantes em relação ao questionário diagnóstico da pergunta 4.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Analisando as respostas da questão 4 sobre: *Quais fases e período de dias correspondem, aos ciclos da Lua?* Observou-se que 20 estudantes conhecem as fases da Lua, embora não citaram os períodos que correspondentes aos ciclos. Além disso, alguns estudantes apresentaram repostas incompletas, onde 3 estudantes citaram apenas três fases Lua e 1 estudante apresentou o nome apenas de uma das fases da Lua. Entretanto, 8 dos estudantes não responderam sobre o período e o ciclo da lunar.

4.3 ANÁLISE DA FASE DE INVESTIMENTO

Durante o Investimento, segunda etapa do Ciclo de Kelly, os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer o *Padlet*, ferramenta que permite criar quadros virtuais para organizar a rotina de trabalho, estudos e projetos pessoais. O recurso possui diversos modelos de quadros para criar cronogramas, que podem ser compartilhados com outros usuários e que facilita visualizar as tarefas realizadas em momentos diferentes.

Essa etapa foi realizada em dois momentos: o primeiro momento em sala de aula ver Figura 2. O objetivo foi permitir que o estudante conhecesse a ferramenta e que a mesma auxiliasse o estudante a pesquisar e dissertar sobre a atividade proposta.

Fotografia 2 – Momento de conhecer o *Padlet*.

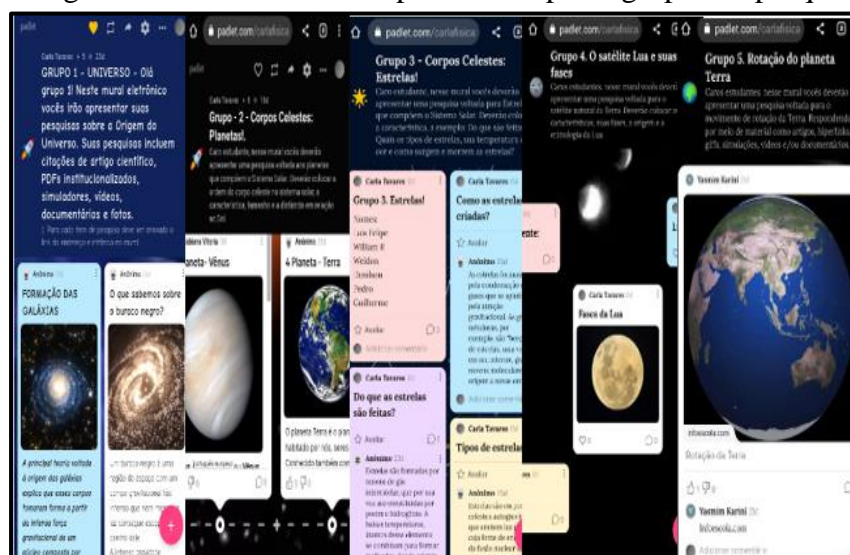
Fonte: Registrada pelos autores (2022).

O segundo momento, aconteceu de forma síncrona, por meio dos *links dos Padlets*. Durante essa fase o estudante recebeu as orientações com as temáticas de pesquisas para a montagem do mural eletrônico.

Ao todo participaram 34 estudantes e foram distribuídos em grupos com 5 *Padlet*, onde foi proposto uma apresentação das pesquisas com textos sobre as temáticas desenvolvidas durante as aulas de eletiva. A distribuição ocorreu da seguinte estrutura: Grupo 1 – *Universo*; Grupo 2 – *Corpos Celestes: Planetas!* Grupo 3 – *Corpos Celestes: Estrelas!* Grupo 4 – *O satélite Lua e suas fases* e Grupo 5 – *Rotação do planeta Terra*.

Nesse sentido, foi realizada uma análise dos *Padlets* ver Figura 3, e o Quadro 1 análise com os construtos iniciais dos estudantes.

Fotografia 3. Print dos murais produzidos pelos grupos de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Contudo, definimos nossos fatores de aplicabilidade da atividade conforme o Quadro 2, com exposição do roteiro previsto no mural eletrônico descrevendo o passo a passo da pesquisa colaborativa.

	Problematização do Padlet	Procedimento	Conclusão
Grupo 1	Qual a Origem do Universo?	Nessa etapa, o grupo foi convidado a construir o mural eletrônico sobre a Origem do Universo, incluindo citações de artigo científico, PDFs institucionalizados, simuladores, vídeos, documentários e fotos. Para cada item de pesquisa deve ser anexado o link do endereço eletrônico no mural.	<p>O grupo finalizou a entrega do mural eletrônico dentro do período estabelecido apresentando as seguintes informações:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Textos informativos sobre o Universo com os links correspondentes; 2. Apresentação de gifs de animação da Via Láctea; 3. Hiperlink sobre a Teoria do <i>Big Bang</i>; 4. Documentários sobre o Buraco Negro; <p>O material de pesquisa apresentou uma grande vastidão na pesquisa, inclusive um texto abordando a Astrologia, embora não seja relacionado ao tema.</p> <p>Link do Padlet: https://padlet.com/carlafisica83/137ohvr6epohbzhp</p>
Grupo 2	Corpos Celestes: Quais são os Planetas compõem o Sistema Solar?	Nesse mural, o estudante foi orientado a apresentar uma pesquisa voltada aos planetas que compõem o Sistema Solar. Devem colocar a ordem do Corpo Celeste no sistema solar, a característica, tamanho e a distância em relação ao Sol. Para cada item de pesquisa deve ser anexado o link do endereço eletrônico no mural.	<p>Na conclusão da pesquisa, o grupo entregou atividade de forma incompleta, apresentando os seguintes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação apenas de 7 planetas; 2. Textos apenas com informações e imagens do planeta; 3. Apenas nos murais dos planetas Terra e Marte apresentaram os links de endereço oficializado. <p>Link do Padlet: https://padlet.com/carlafisica83/6icjazrpa1i9bfj7</p>
Grupo 3	Corpos Celestes: Quais Estrelas compõe o Sistema Solar?	Durante essa etapa do mural, o estudante foi instruído a apresentar uma pesquisa voltada para Estrelas que compõem o	A produção finalizada do mural do grupo 3, apresenta poucas informações, apenas com 4 abas de informação:

		<p>Sistema Solar. Deverão colocar a característica, a exemplo: Do que são feitas? Quais os tipos de estrelas, sua temperatura e cor e como surgem e morrem as estrelas? Para cada item de pesquisa deve ser anexado o link do endereço eletrônico no mural.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como as estrelas são criadas? O conteúdo pequeno e sem citação de endereço eletrônico; 2. Do que as estrelas são feitas? Apenas com apresenta informações sucintas e com endereço de pesquisa; 3. Tipos de estrelas! Consta apenas um pequeno texto, sem imagens e sem endereço de pesquisa; 4. Nomes das principais constelações do Sistema Solar! Apresenta endereço de pesquisa, porém só com a descrição dos nomes das constelações. <p>Link do Padlet: https://padlet.com/carlafisica83/v7o21xdurb845ium</p>
Grupo 4	Qual é o satélite da Terra e quais suas fases?	<p>Nesse mural, os estudantes foram direcionados a construírem uma pesquisa voltada para o satélite natural da Terra, apresentando características, suas fases, a origem e a etimologia da Lua. Para cada item de pesquisa deve ser anexado o link do endereço eletrônico no mural.</p>	<p>(N/R)</p> <p>Link do Padlet: https://padlet.com/carlafisica83/eczvglj2ta5a2vc7</p>
Grupo 5	Qual é o movimento que a terra excuta em torno do seu eixo?	<p>Na construção desse mural, o estudante foram instigados a pesquisar sobre o movimento de rotação da Terra. Respondendo por meio de material como artigos, hiperlinks, <i>giffs</i>, simulações, vídeos e/ou documentários. Para cada item de pesquisa deve ser anexado o link do endereço eletrônico no mural.</p>	<p>Conclui-se na leitura do mural do grupo 5 pouca interação na pesquisa, com apenas uma única informação, de como acontece o sentido de rotação da Terra, apresentando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Um PDF com o link eletrônico de pesquisa; 2. Com dos gifs com as imagens de rotação do planeta Terra. <p>Link do <i>Padlet</i>: https://padlet.com/carlafisica83/dzu1xzko38rhlus7</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Durante a aplicação da fase Investimento ao apresentar a ferramenta tecnológica *Padlet* e seu funcionamento paara os estudantes, ficou evidente a grande curiosidade em aprender a usar a ferramenta.

Porém, no processo de análise da atividade foi verificado possíveis a difuculdade que o grupo 4 apresentou em concluir a atividade. Tal observação se deu a pela falta no “acesso a *internet*” tanto nas dependências da escola, quanto nas residências dos estudantes, impossibilitando-os de entregar a pesquisa. Desse modo, se entende o quanto é importante que a gestão escola, pedagógica e professores criem estratégias que ofertem *internet* de forma gratuita para toda comunidade escolar, onde possibilite potencializar uma aprendizagem dinâmica, fornecendo aos estudantes informações mais recentes em tempo real.

Nesse etapa do CEK, o Investimento foi de fundamental importância, os estudantes se engajaram para participar ativamente do evento, comparando suas teorias ou hipóteses pessoais. Dessa forma, foi necessário o apoio de materiais didáticos e alternativos, ferramentas didáticas, artigos científicos, pesquisas em endereços eletrônicos, anotações no caderno, que direcionasse o estudante, na busca de informações sobre o conteúdo, adquirindo um saber mais diferenciado daquele que anteriormente se possuía.

4.4 ANÁLISE DA FASE DO ENCONTRO

Para esta etapa, o objetivo foi preparar os estudantes a participarem do evento. Foi dividida em dois momentos com a participação de 32 estudantes. O primeiro momento ocorreu em três etapas: a primeira com a entrega do material didático a ser usado na confecção do Goniômetro Lunar, em seguida com a divisão dos grupos, e logo após, uma breve exposição das definições sobre as fases e ciclos da Lua a serem trabalhados durante o manuseio do experimento. Este momento foi realizado uma semana após a produção dos *Padlets*, na aula de eletiva da turma, ver Fotografia 4.

Fotografia 4. Entrega dos materiais e orientação para a produção do Goniômetro Lunar.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

O segundo momento, iniciou-se com a confecção dos Goniômetros. A aula foi realizada na própria sala. O terceiro momento, foi a finalização da confecção dos relógios lunares e testagem do experimento na percepção de formação angular e localização do Sol e verificação da fase lunar, Fotografia 5.

Fotografia 5. Montagem do Goniômetro pelas equipes.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Nesse momento da atividade, o objetivo foi o estudante relacionar o conceito sobre as fases e ciclos da Lua e ciclos com aplicações no cotidiano. A etapa ocorreu uma semana após a etapa do Investimento, com as equipes já divididas para construção do Goniômetro lunar. Foi utilizado um roteiro com o passo a passo de montagem e manuseio do experimento.

Fotografia 6. Manuseio do Goniômetro.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Hora de manusear o instrumento, nesse momento o estudante posicionou o modelo em direção ao Sol para encontrar a fase da Lua., a partir do ponto de referência na Terra. Após isso, os estudantes participaram de uma discussão sobre os conceitos científicos e quais contribuições os fenômenos lunares trazem para o seu cotidiano social.

Nesse momento foi possível observar o manuseio do instrumento de forma mais detalhada.

Fotografia7. Posicionamento angular.



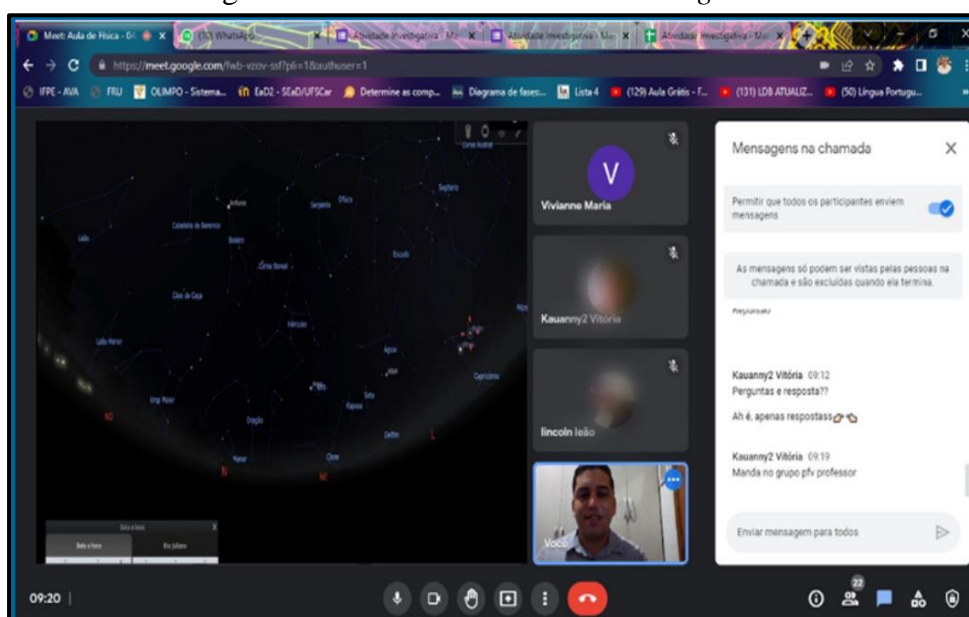
Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Nessa etapa é possível observar com atenção o manuseio do instrumento, o estudante projeta um ângulo de 90° quando direcionado ao Sol, permitindo que o objeto seja girado para a posição angular precisa, formando um novo ângulo de 68° de medida, conseqüentemente, encontrando por meio do instrumento a fase do Quarto Crescente lunar. Ver Fotografia 7. Vale ressaltar que a observação foi realizada na quarta-feira 06/06/22 às 10:30min.

Durante essa atividade aconteceu o Encontro com o evento. A atividade com a construção do Goniômetro Lunar que ajudou os estudantes no envolvimento de conceitos científicos e específicos entre a relação do Sol com Lua e a Terra. Para tanto, utilizou-se materiais didáticos no desenvolvimento do experimento, o que proporcionou os estudantes refletirem sobre suas concepções, contrapondo com as cientificamente aceitas.

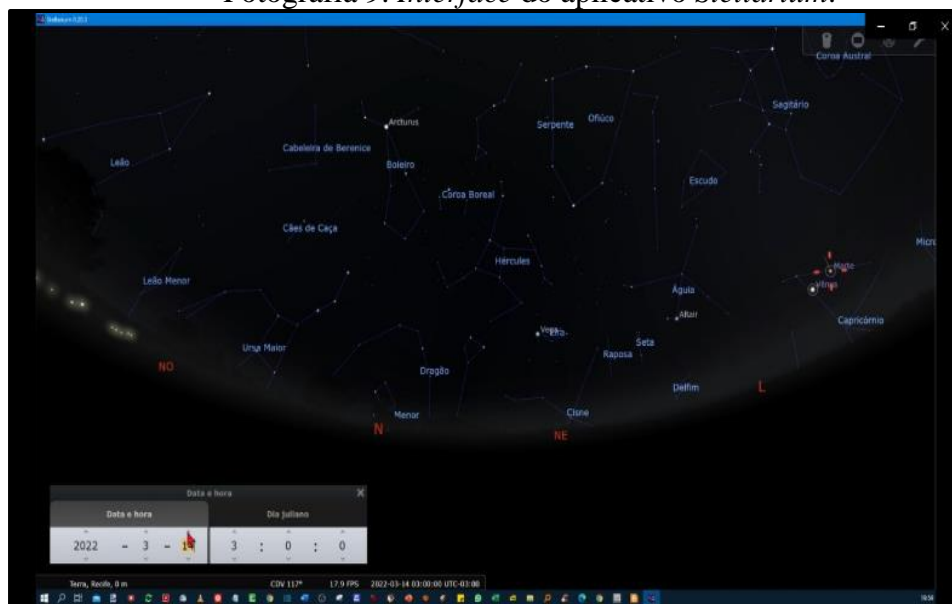
Para o segundo momento da intervenção didático o Encontro os estudantes participaram da manipulação do aplicativo “*Stellarium*”. A intervenção didática foi realizada de forma remota, pelo *Google Meet* e teve com objetivo explicar a funcionalidade da ferramenta. Após leitura da interface do aplicativo, os estudantes foram convidados a responder um formulário eletrônico com duas perguntas sobre a formação de algumas constelações do Sistema Solar Fotografia 8.

Fotografia 8. Print da sala de aula do *Google Meet*.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Momento de interação do professor e estudantes com *interface* do aplicativo “*Stellarium*” na localização das constelações ver Fotografia 9.

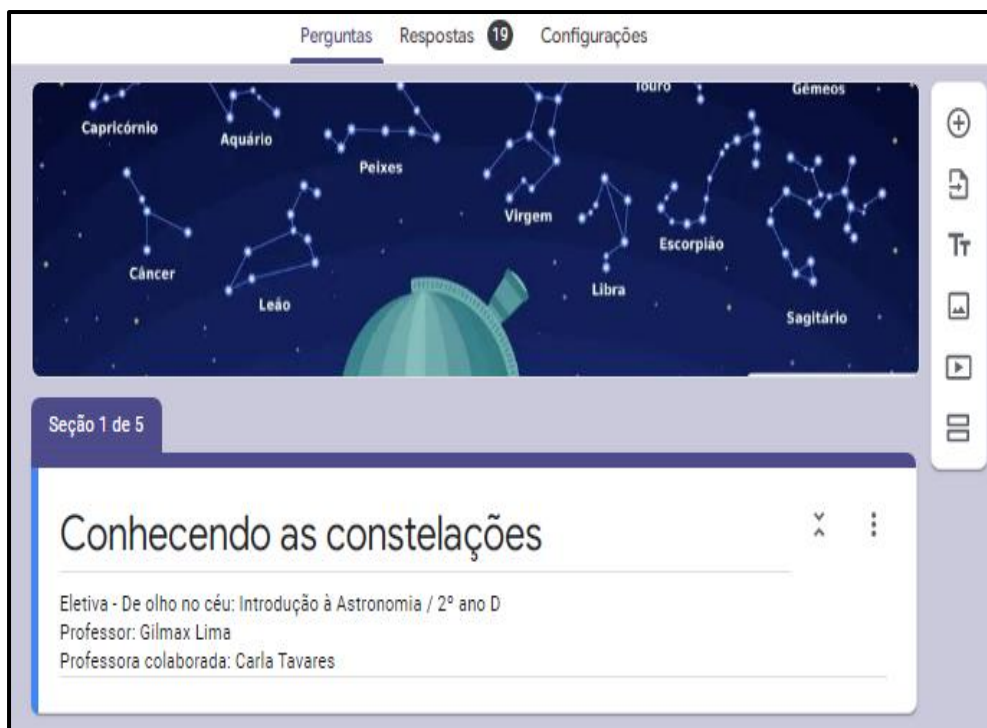
Fotografia 9. Interface do aplicativo *Stellarium*.

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Os estudantes foram convidados a responder dois questionamentos durante a modelagem do aplicativo: “Quais e quantos são os pontos estelares que formam algumas constelações do Sistema Solar?”

Nesse momento, o estudante foi convidado manusear o celular, posicionando-o em um ponto específico e dependendo das coordenadas geográficas Norte, Sul, Leste e Oeste foi possível observar quais constelações são localizadas pelo “*Stellarium*” e quantas estrelas formam os desenhos dessas constelações. Desse modo, o aplicativo favorece uma codificação da constelação. O aplicativo é gratuito podendo ser instalado em Computador ou *Smartphone*, e mostra o céu em sua realidade por meio de três dimensões, projetando uma imagem similar ao que se vê a olho nu, como se fosse a mesma vista por binóculos ou telescópios.

Fotografia 10. Formulário eletrônico sobre as constelações localizadas pelo “Stellarium”.



Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Sendo assim, 19 estudantes que estavam com acesso à *internet* em suas residências participaram dessa atividade. A partir da análise obteve-se as seguintes respostas de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3. Análise das respostas do formulário eletrônico.

Qual a primeira constelação observada e quantidades de ponto formam esta constelação?		
Constelações	Pontos estelares	% por resposta
Boleiro	5	5,3
Capricórnio	10	5,3
Cefeu	4	10,5
Cisne	10	5,3
Câncer	5	5,3
Dragão	12	5,3
Leão	9	26,2
Libra	8	21,1
Pégaso	13	10,5
Triângulo	3	10,5
Arcrturus	23	5,3
Total		100

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Os estudantes encontraram 8 constelações durante a atividade. Tendo uma maior concentração de respostas para a constelação de Leão, com cerca de 26,1% das respostas por estudantes, a segunda constelação com maior número de resposta foi a de Libras com 21,1% das respostas. Três constelações tiveram 10,5% que foram as de Capricórnio, Pégaso e Triângulo e as demais se concentraram em 5,3% das afirmações.

Na fase do Encontro cada estudante pode comparar os conceitos teóricos com os aspectos práticos abordados pelo professor durante a simulação do *Stellarium*, com informações apresentadas durante sua reflexão inicial, baseada nas experiências anteriores, durante a etapa do Investimento.

4.5 ANÁLISE DA CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO

Nesta etapa, o objetivo foi fazer com que os estudantes confirmassem ou desconfirmassem as hipóteses construídas na fase da Antecipação, Investimento ou do Encontro ou ainda, que criassem novas hipóteses.

Os estudantes receberam o primeiro questionário ao qual haviam respondido na etapa da Antecipação, para ler e, em seguida responder novamente, de forma individual, outro exemplar do mesmo questionário, de modo a elaborarem novas respostas, acrescentando ou cancelando o que não fosse necessário, orientando-se no que vivenciaram durante as etapas do CEK.

Com o propósito de comparar as concepções dos estudantes antes Antecipação com a etapa da Confirmação ou Desconfirmação durante a realização do CEK, analisou-se as discussões das respostas apresentadas pelos estudantes, nas questões 1, 2, 3 e 4 no 1º e no 2º questionário.

Análise dos Quadros 1, 2, 3 e 4 referentes às respostas dos estudantes ao 1º e 2º Questionário, ou seja, na primeira e quarta etapa do CEK, Antecipação e Confirmação ou Desconfirmação. Podendo assim, averiguar se houve mudanças durante a maior parte do ciclo.

Quadro 4. Resposta do 1º e 2º questionário (Questão 1).

DENOMINAÇÃO DAS RESPOSTAS		DE QUE CONSISTE A FORMAÇÃO DO SISTEMA SOLAR?					
		ANTECIPAÇÃO			CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO		
		ESTUDANTES	ER	%	ESTUDANTES	ER	%
Questionário 1	Planetas e Estrelas	E2, E3, E14, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34	21	61,7	E31, E32, E33, E34	4	11,7
	Estrelas	E1, E5, E15	3	9	—	—	—
	Várias coisas inexplicáveis	E11, E13	2	5,8	—	—	—
	Não souberam responder	E4, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E16	8	23,5	E4, E6, E16	3	8,8
Questionário 2	Galáxias, estrelas, nebulosas, planetas, satélites, cometas, asteroides, radiações	—	—	—	E1, E2, E3, E5, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30	27	79,4
Total		—	34	100,0	—	34	100,0

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Analisando as respostas dadas pelos estudantes na etapa da Antecipação no Quadro 4, observou-se que a denominação dada a pergunta 1. “*De que consiste a formação do sistema solar?*” apareceu relacionada a diversos conceitos como: *Planetas e Estrelas, Estrelas, várias coisas inexplicáveis e não sei responder*. Conceitos corretos, porém, fragmentados com o cotidiano do estudante.

Observa-se que 61,7% dos estudantes, representados por (E2, E3, E14, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33 e E34) denominaram que o Universo é formado apenas por (Planetas e estrelas), já 9% dos estudantes, representados por E1, E5 e E15, relacionaram os a constituição do Universo a apenas as Estrelas

os estudantes (E4, E6, E7, E8, E9, E10, E12 e E16) cerca de 23,5% não souberam responder do que é constituído o Universo e os estudantes (E11e E13) no total de 5,8% apontaram que é constituído por *coisas inexplicáveis* mas, não citaram que coisas eram essas.

Na etapa de Confirmação ou Desconfirmação comparando as respostas dos questionários, uma vez que os estudantes já passaram pelas etapas do Investimentos e do Encontro com o evento, assim percebemos que os estudantes (E1, E2, E3, E5, E7, E8, E9, E10 E11, E12, E13, E14, E15, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29 e E30) apresentaram concepções dos conceitos bem centralizadas, cerca de 79,4% desses estudantes direcionaram suas respostas no sentido de que o Universo é constituído por: *galáxias, estrelas, nebulosas, planetas, satélites, cometas, asteroides e radiações*, demonstrando uma mudança de concepção considerável, aproximando-se do conceito científico. No entanto, os estudantes (E31, E32, E33, E34) cerca de 11,7% permaneceram com a concepção de que o Universo é constituído apenas por: *planetas e estrelas* e 8,8% dos estudantes não responderam à pergunta.

Quadro 5. Resposta do 1º e 2º questionário (Questão 2).

DENOMINAÇÃO DAS RESPOSTAS		QUANTOS E QUAIS SÃO OS PLANETAS ATUALMENTES EXISTENTES NO SISTEMA SOLAR DESCOBERTOS PELO HOMEM?					
		ANTECIPAÇÃO			CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO		
		ESTUDANTES	ER	%	ESTUDANTES	ER	%
Questionário 1	Quantidades e nomes dos planetas	E1, E8, E11, E12, E14, E15, E16, E18, E19, E20, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31	20	58,83	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E10, E11, E12, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34	33	97,05
	Apenas nomes dos planetas	E4, E6, E7, E9, E12	5	14,70	E9	1	2,95
	Quantidade mais nomes dos planetas incluindo Plutão	E2, E3, E5, E10, E17, E21	6	17,64	—	—	—

Não souberam responder	E13, E32, E34	3	8,83	—	—	—
Total	—	34	100,0	—	34	100,0

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Analisando as respostas dadas pelos estudantes na etapa da Antecipação, a pergunta 2. *Quantos e quais são os planetas atualmente existentes no sistema solar descobertos pelo homem?* Observou-se que a denominação “*Quantidades e nomes dos planetas*” foi a que mais teve resposta comum entre os estudantes E1, E8, E11, E12, E14, E15, E16, E18, E19, E20, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30 e E31 onde, responderam o quantitativo exato de 8 planetas do Sistema Solar e seus respectivos nomes.

Chamamos a atenção para a denominação de: *quantidade mais nomes dos planetas, incluindo Plutão*, onde os estudantes E2, E3, E5, E10, E17 e E21 responderam de forma incompleta a quantidade e nomes dos planetas, acrescentando como planeta do Sistema Solar, Plutão. Os estudantes E4, E6, E7, E9 e E12 denominaram apenas, *os nomes dos planetas sem citar a quantidade*. Já, os estudantes E13, E32 e E34 responderam que: *não sabem a quantidade e nem os nomes dos planetas do Sistema Solar*.

Após as intervenções didáticas ocorridas na aplicação do CEK, na etapa de Confirmação ou Desconfirmação cerca de 97,05% dos estudantes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E10, E11, E12, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33 e E34 apresentaram a resposta correta, afirmando a quantidades e nomes de todos os planetas do Sistema Solar. Apenas, o estudante E9, ou seja, cerca de 2,95% citou só os *nomes dos planetas, sem mencionar a quantidade*. Assim, na etapa de Confirmação ou Desconfirmação, ficou nítido que os estudantes mudaram suas concepções sobre o entendimento de quantos e quais são os planetas do Sistema Solar.

Para Silva (2015), é nessa fase que o estudante é levado a rever suas ideias anteriores, a partir da vivências do evento, levando-o a testar sus hipóteses, que podem ser confirmadas ou desconfirmadas.

Quadro 6. Resposta do 1º e 2º questionário (Questão 3).

DENOMINAÇÃO DAS RESPOSTAS		QUAIS SÃO OS TIPOS DE MATERIAIS QUE COMPÕE O SOL?						
		ANTECIPAÇÃO				CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO		
		ESTUDANTES	ER	%		ESTUDANTES	ER	%
Questionário 1	Fotosfera e Cromosfera	E1	1	2,95		—	—	—
	Hidrogênio e Ferro e demais elementos em menor proporção	E2, E5, E6, E7, E9, E11, E12, E15, E16	9	26,47		E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E30, E31, E32, E34	32	94,9
	Fogo	E3, E14, E21	3	8,83		—	—	—
	Água	E10	1	2,95		—	—	—
	Ácido	E25, E32	2	5,88		—	—	—
	Poeira Solar e Estrelas	E31, E34	2	5,88		—	—	—
Questionário 2	Sol e terra	E19	1	2,95		—	—	—
	Larvas e Rochas	E24	1	2,95		—	—	—
	Energia e Radiação	E20, E22, E26, E27	4	11,78		—	—	—
	Não soube responder	E4, E8, E13, E17, E18, E23, E28, E29, E30, E33	10	29,4		E29, E33	2	5,1
	Total	—	34	100,0		—	34	100,0

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Diante desses resultados, expostos no Quadro 6, durante a etapa de Antecipação, percebe-se várias respostas com significados diferentes para a denominação “*Quais são os tipos de materiais que compõe o Sol?*” onde, 26,47% afirmam que os tipos de materiais que compõe o Sol são: o *Hidrogênio*, o *Ferro* e *outros elementos*. Cerca de 11,78% responderam que a composição do Sol é de: *energia e radiação*. Outros estudantes afirmaram que o Sol é composto de: *fotosfera e cromosfera* e que também é composto por: *Sol e terra* por *Larvas e Rochas* e

Água, totalizando 11,8% das respostas. Um total de 11,76% afirmou que a composição do Sol é de: *ácido e poeira Solar e por estrelas*. Já 29,4% dos estudantes não souberam responder.

Na etapa da Confirmação ou Desconfirmação logo após as intervenções, é possível verificar quanto os estudantes reviram suas ideias, contrapondo-as com anteriores, podendo assim, construir novas hipóteses. Verificou-se que os estudantes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E30, E31, E32, E34, ou seja, cerca de 94,9% responderam de forma semelhante, que o Sol é composto de *Hidrogênio e Ferro e outros elementos em menor proporção*, aproximando-se do conceito científico. Os estudantes E29 e E33 optaram por não responder, correspondendo a 5,1% das opiniões.

Quadro 7. Resposta do 1º e 2º questionário (Questão 4).

DENOMINAÇÃO DAS RESPOSTAS		EM RELAÇÃO A LUA, QUAIS AS SUAS FASES E PERÍODO DE DIAS QUE CORRESPONDEM AOS SEUS CICLOS?					
		ANTECIPAÇÃO			CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO		
		ESTUDANTES	ER	%	ESTUDANTES	ER	%
Questionário 1	Lua Nova/Cheia	E1, E2, E5, E9, E11, E12, E16, E15, E17, E18, E22, E23, E25, E26, E27, E28, E30, E31, E32, E34	20	58,8	—	—	—
	Lua Cheia/Nova/Minguante	E6, E10, E20, E13	4	11,7	—	—	—
	Lua Nova/Minguante	E7	1	3	—	—	—
	Não soube responder	E2, E8, E17, E18, E19, E25, E26, E30, E33	9	26,5	E2, E18	2	6
Questionário 2	Lua Cheia/Nova/Cheia/Minguante	—	—	—	E3, E4, E5, E6, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E19, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29,	27	79,3

					E30, E31 E32, E33, E34		
	Lua Cheia/Nova/Cheia /Minguante mais as fases	—	—	—	E1, E7, E9, E14, E20	5	14,7
	Total	—	34	100,0	—	34	100,0

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Nessa etapa da Confirmação ou Desconfirmação, observou-se que houve uma grande evolução nas respostas dos estudantes (E3, E4, E5, E6, E8, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E19, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31 E32, E33 e E34) onde, cerca de 79,3% dos estudantes que participaram desta fase, 27 responderam, corretamente, as fases da Lua, porém não indicaram o tempo correspondente ao ciclo. No entanto, os estudantes (E1, E7, E9, E4 e E20) responsáveis por 14,7% das respostas foram bem precisos quanto a fase e o ciclo lunar.

Os encontros durante a intervenção didática com o uso do CEK, contribuíram para essa evolução positiva durante as aulas da eletiva. No entanto, houve exceções, pois 6% dos estudantes (E2 e E18) optaram em não responder à pergunta.

Nessa perspectiva, acredita-se que esses estudantes não tenham interagido de maneira assídua na sequência de atividades apresentadas, não obtendo alterações construtivas em suas concepções prévias. Segundo Kelly (1963), essas alterações poderiam ocorrer com a repetição da atividade.

4.6 ANÁLISE REVISÃO CONSTRUTIVA

Durante a última etapa do CEK a Revisão, os estudantes foram convidados a roteirizar e a gravar um *Podcast* interativo com as temáticas de problematização apresentadas nos cinco momentos do *Padlet* realizados na etapa do Investimento. Esta etapa teve o objetivo de orientar os estudantes a revisarem o que foi aprendido durante as etapas do ciclo.

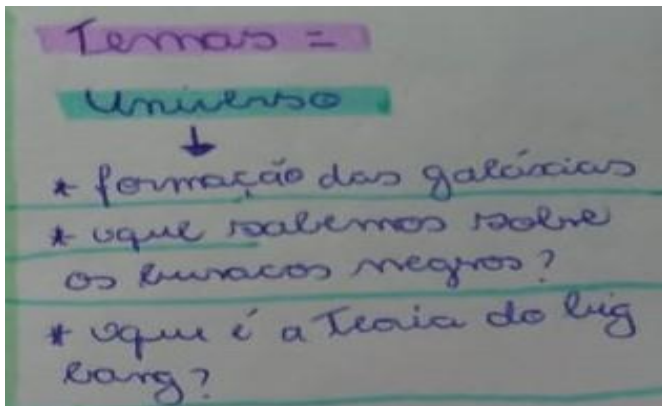
Para tanto, foram divididos em grupos para a produção do *Podcast*, com a seguinte distribuição: Grupo 1 – *Universo*; Grupo 2 – *Corpos Celestes: Planetas!*; Grupo 3 – *Corpos Celestes: Estrelas!*; Grupo 4 – *O satélite Lua e suas fases* e Grupo 5 – *Rotação do planeta Terra*. Durante essa etapa participaram efetivamente três grupos, cada um com 8 estudantes na sua formação. O Quadro 8 apresenta o recorte dos roteiros e os links da produção dos *Podcasts* por grupo. Durante a análise da Revisão Construtiva, avaliou-se apenas 3 grupos.

Podcast 1.



Link de acesso:

https://open.spotify.com/episode/43cPCXhoLBUAA212n5ubzp?si=uq4Ir448SOOmP15FcyiXEw&utm_source



Recorte do roteiro - Grupo 1: *Universo*

Analisando a produção do grupo 1: Universo, com o Podcast nomeado da “A teoria do *Big Bang*”, se desacatou pela a especificação no tópico que foi abordado no mural eletrônico *Padlet* na fase do CEK do Investimento, o roteiro contém apenas as falas relacionada a formação do Universo com ao título do *Podcast* “A teoria do *Big Bang*”. O áudio, apresentando um diálogo com exposição sobre "A busca pela compreensão sobre como foi desencadeado o processo que originou o universo atual. "

Recorte de algumas falas:

“Sabemos que no mundo que vivemos a muitas teorias sobre o surgimento do mundo!”

“Essa teoria está no mundo de hoje e tem várias opiniões”

“Uma das teorias de formação é Criacionismo, mas não implica dizer que o mundo não possa ter sido criado por outra teoria”.

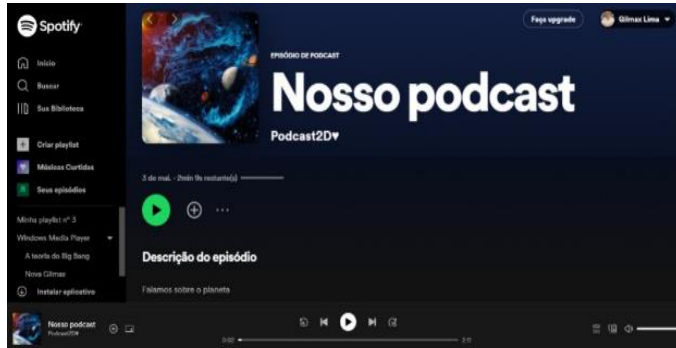
“A teoria foi surgiu significativamente entre o discurso sobre a Ciência e religião.”

“O espaço é totalmente preto, sem nada, vazio. Devido à explosão surgiu o Universo.”

“A teoria do Big Bang surgiu da teoria científica onde o universo era vazio e extremamente quente há 13,8 bilhões de anos atrás.”

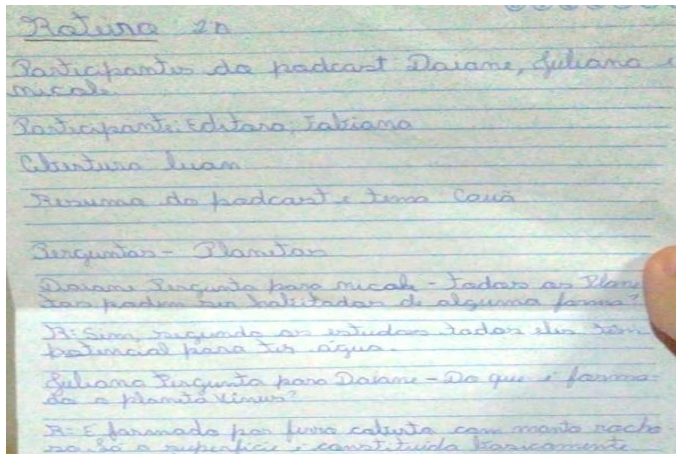
“Estudamos a matéria Astronomia na eletiva e isso ajuda nossa compreensão.”

Podcast 2.



Link de acesso:

https://open.spotify.com/episode/43xKlhGsj2oG42SZ4YAYqt?si=-m1Jd1xrThaFZcl1CBOFHQ&utm_source=copy-link



Recorte do roteiro - Grupo 2: *Corpos Celestes: Planetas!*

Analisando a produção do grupo 2: *Corpos Celestes: Planetas!* O *Podcast* foi titulado “Nosso *Podcast*” a equipe apresentou abordagens de perguntas com respostas, a exemplo de: a possível habitação em outros planetas; a origem do planeta Terra e dos demais planetas que constituem o Sistema Solar e o questionamento sobre a Terra girar em torno do Sol, o roteiro apresenta a sequência de perguntas disponíveis no *Podcast*, porém não apresenta um detalhamento de execução.

Recorte de algumas falas:

Pergunta: “*Como os planetas podem ser habitados de alguma forma?* “

Resposta: “*Segundo estudos todos tem potencial para ter água*”

Pergunta: “*Como a Terra e os outros planetas se formam?* “

Resposta: *Eles se formaram de pedaços de rochas que sobraram após a formação do sol devido a força da gravidade.*”

Pergunta: “*Quais a composição química do planeta Terra?* “

Resposta: *a composição é de Silício, Sódio, Magnésio, Ferro, Oxigênio, Alumínio e Potássio.*

Pergunta: “*Por que a Terra gira em torno do Sol?* “

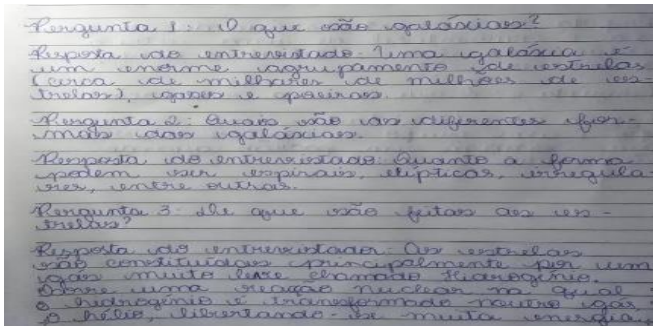
Resposta: *Por que continua mantendo o movimento das nuvens de partícula que forma a órbita estável.*

Podcast 3.



Link de acesso:

https://open.spotify.com/show/6J5sFksoepXnwqcSYRPMfm?si=QXrDyHb0QIeQXgomlz6ETA&utm_source=copy-link



Recorte do roteiro - Grupo 1: *Corpos Celestes: Estrelas!*

O grupo 3: Corpos Celestes: Estrelas! Definiu o seu *Podcast* - Conhecendo um pouco mais sobre Astronomia. A equipe destacou um diálogo com perguntas e respostas sobre as galáxias; constituição, formação e morte das estrelas; tipos de constelações, relacionando uma conexão com a pesquisa do *Padlet* sobre o surgimento de Estrelas.

Recorte de algumas falas:

Pergunta: “*Você sabe do são feitas as Galáxias?* “

Resposta: “*É um agrupamento de estrelas cerca de milhares de milhões de estrelas, gases e poeiras*”

Pergunta: “*Você sabe quais são as diferentes formas de Galáxias?* “

Resposta: “*Por se espiral, elíptica, regulares entre outras.*”

Pergunta: “*Por acaso você sabe como se forma as Estrelas?* “

Resposta: “*Nascem de nebulosas difusas e são constituídas por gás de Hidrogênio e poeiras.*”

Pergunta: “*Você sabe o que uma constelação?* “

Resposta: “*É um grupo de estrelas visíveis que forma um padrão observado da Terra.*”

Fonte: Registrada pelos autores (2022).

Analisando essa etapa do CEK, foi possível perceber a desenvoltura em que as equipes tiveram em produzir os Podcast. Manusearam a ferramenta perfeitamente, utilizando recursos de áudio, tempo, imagem e música. Essa habilidade estão inseridas nas novas diretrizes do Novo Currículo do Ensino Médio, descrita na forma (EM13CNT204) com ênfase em “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” (BRASIL, 2018 p.557). No entanto, percebeu-se que os grupos acrescentaram mais informações sobre outras áreas da Astronomia durante as falas roteiradas nos *Podcasts*, indo além das informações apresentadas no *Padlet*.

Para Kelly (1963), o indivíduo vai revisando os conhecimentos de alguns pontos que geraram problemas, podendo essa revisão contribuir para a formação de novos conhecimentos, a exemplo de uma das falas do grupo 1: “Sabemos que no mundo que vivemos há muitas teorias sobre o surgimento do mundo!”, “Essa teoria está no mundo de hoje e tem várias opiniões!”, “Uma das teorias de formação é Criacionismo, mas, não implica dizer que o mundo não possa ter sido criado por outra teoria. O estudante conhece sobre as teorias de criação do Universo, no entanto, não especifica de forma mais específica quais são essas teorias, e faz uma troca o termo “Universo” por “Mundo”.

Os grupos 2 e 3 utilizaram o sistema de perguntas e respostas, porém, de forma mais mecânica em suas afirmações. O grupo 2 roteirou a seguinte fala: “Você sabe do são feitas as Galáxias?” Reposta: “É um agrupamento de estrelas cerca de milhares de milhões de estrelas, gases e poeiras”, “Você sabe quais são as diferentes formas de Galáxias?” Reposta: “Por se espiral, elíptica, regulares entre outras.” Já o grupo 3 apresentou as seguintes perguntas sobre as estrelas: “Por acaso você sabe como se forma as Estrelas? Reposta: “Nascem de nebulosas difusas e são constituídas por gás de Hidrogênio e poeiras.”. “Você sabe o que uma constelação? Reposta: “É um grupo de estrelas visíveis que forma um padrão observado da Terra.

Diante da análise, é possível verificar a necessidade de visitar conceitos direcionados a atividades que abordem temática que possibilitam uma revisão mais invasiva, retornando os pontos que geraram conflitos nas formações de ideias, auxiliando o estudante em formulações de respostas mais coerentes e espontâneas com os conceitos sobre as (Estrelas e Constelações).

Segundo Silva (2015) a vivência das fases do Ciclo da Experiência de Kelly: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação e Desconfirmação e Revisão Construtiva contribuem para uma reflexão da prática docente e no processo de construção do indivíduo. De acordo com o Corolário da Experiência (Kelly, 1963) o sistema de construção de uma pessoa vai mudando a partir do momento que constrói as réplicas dos acontecimentos, de modo a perceber que a construção e reconstrução das ideias foram evoluindo a cada fase, contribuindo para sua aprendizagem (SILVA, 2015).

5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Diante do exposto, podemos concluir que as práticas de intervenções didáticas e teorias discutidas anteriormente sobre a Astronomia têm um forte potencial para aproximar os conceitos da ciência aplicados em sala de aula, daqueles praticados pelos cientistas pesquisadores, no sentido que o estudante torna-se o sujeito das ações, estimulando o pensamento crítico científico.

Os resultados apresentados, baseados na intervenção didática organizada de acordo com o Ciclo da Experiência Kellyana, possibilitaram aos estudantes que manifestassem ideias prévias, onde puderam trabalhar em grupos, protagonizando pesquisas sobre a Astronomia, como também, discutindo e refletindo os procedimentos estabelecidos sobre a temática Corpos Celestes.

Assim, baseados na intervenção didática e teorias discutidas por meio da sequência didática organizada de acordo com o Ciclo da Experiência Kellyana, conclui-se que: na fase da Antecipação foram analisados os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito das concepções dos Corpos Celestes por meio de um questionário e logo foi percebido a necessidade de atividades interventivas que ajudassem o estudante na construção de conhecimentos científicos.

Na sequência do CEK, na fase do Investimento conclui-se que o uso de ferramentas digitais foram de grande importância no processo de potencialização de competências no ensino de Astronomia, pois o estudante, assumiu seu lugar de protagonista de conhecimento durante as produções dos *Padlets*, contribuindo para sua própria aprendizagem.

Ressaltamos que no decorrer dessa sequência encontramos algumas limitações, a exemplo da falta de estrutura com a Internet dentro do espaço escolar, o que dificultou a produções dos murais eletrônicos *Padlets*. Diante dos percursos que o mundo enfrentou no contexto de pandemia global e da reestruturação das escolas em se adequar ao ensino remoto, é de fundamental importância que políticas públicas educacionais e também gestões escolares, núcleos pedagógicos e professores traçarem caminhos para que o uso de tecnologias (Internet, ferramentas digitais e metodologias ativas) façam parte das estratégias que auxiliam as práticas pedagógicas. Devido a problemática com a falta da *internet* no espaço escolar e da dificuldade de interação do grupo durante as aulas, não avaliamos o *Padlet* do Grupo 4 - *O satélite Lua e suas fases!*.

Na fase do Encontro foram analisadas as respostas dos estudantes na execução da atividade experimental sobre as “fases da Lua”. A prática contribuiu para o entendimento do que seria a construção e manuseio do experimento, uma vez que os estudantes a refletiram sobre suas concepções, contrapondo com as cientificamente aceitas e investigando os diversos conflitos cognitivos que surgirem, aproximando-os para uma prática mais investigativa.

Durante a aplicação na fase de Confirmação ou Desconfirmação foi possibilitado que os estudantes confirmassem ou desconfirmassem as hipóteses construídas na fase da Antecipação, Investimento e do Encontro por meio de um questionário. Durante a análise notamos o envolvimento do estudante com o conteúdo abordado, o estudante foi levado a rever ou não ideias anteriores, sempre através de comparação com as informações adquiridas antes e durante os encontros.

Visualizamos uma excelente evolução no desempenho de respostas por estudante, em comparação com os questionários durante as fases da Antecipação e Confirmação ou Desconfirmação dos conhecimentos iniciais e finais. Durante a aplicação da Revisão Construtiva, percebeu-se uma evolução dos conceitos científicos na maioria dos estudantes, que foi percebida na análise do Podcasts produzidos pelos estudantes. Além de dominarem o uso da ferramenta digital, demonstraram habilidade na construção dos três roteiros, onde acrescentaram mais informações sobre a Origem do Universo e os tipos de Corpos Celestes. Segundo Kelly (1963), essas alterações podem ocorrer com a repetição da vivência do CEK.

Assim, as cinco fases do Ciclo de Experiência Kellyana: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva proporcionaram aos estudantes a experiência de construir sua própria aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M. A.; BASTOS, H. F. B. N. Investigando o uso do ciclo da experiência Kellyana na compreensão do conceito de difração de elétrons. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.24, n.1, 2006.
- BASTOS, Heloisa Flora Brasil Nóbrega. **A teoria do construto pessoal**. Recife: Departamento de Educação/UFRPE, 1998.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, 2018.
- CHAVES, E. O. C. **A Tecnologia e a Educação**. 2007. Disponível em: <<https://smeduquecaxias.rj.gov.br/need/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%20Continuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf>>. Acesso em 9 fev. 2022.
- CLONINGER, Susan C. **Teorias da personalidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- FONTANELLA, Denise; MEGLHIIRATTI, Aparecida Fernanda. **Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem**. Revista Eletrônica de Educação, v.10, n. 1, p. 234-234, 2016.
- KELLY, G. A. **A Theory of Personality - The psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1963.
- LANGHI, R.; NARD, R. **Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Bauru, São Paulo, Universidade Estadual Paulista. v. 31, n. 4, 4402. P. 02-09, Mar./Mai./Jun./Fer. 2009-2010.
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.
- OLIVEIRA, C. **Uma abordagem para a melhoria de workflow baseada em redes de Petri estocásticas generalizadas**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Universidade de Pernambuco, Recife, 2008.
- PANSERI, A. A. C. **Uso da TIC na Educação**. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/29205/1/USO-DA-TIC-NAEDUCACAO/pagina1.html>>. Acesso em 30 mar. 2022.
- POPE, M. **Constructivist goggles: implications for process in teaching and learning**. Paper apresentado na BERA Conference, Sheffield, UK, Agosto, 1985.

ROCHA, Laurentino Gonçalves. **A revisão construtiva na concepção de movimento retilíneo uniforme, da aristotélica para a galilaica.** 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, PE, 2005.

SILVA, A. P. T. B. **Uma proposta metodológica para o estágio curricular supervisionado V, na educação a distância, baseada no ciclo da experiência kellyana.** 2015. 240 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, I. J. S. da. **Limites e possibilidades das atividades experimentais por investigação no ensino de física através da perspectiva do ciclo da experiência de Kelly.** 2017. 97 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

TAVARES, C. V. F. **Atividades experimentais de Física numa intervenção didática do Ensino Médio.** 2014. 46 f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE
PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA

TERMO DE CONSENTIMENTO

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente () a utilização da minha imagem e voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação em projeto de pesquisa e/ou () a referência à minha instituição de ensino onde foi desenvolvida pesquisa do curso de Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins da UFRPE, conforme a seguir discriminado:

Título do projeto _____

Pesquisador(es) _____

Orientador _____

Co-orientador (se houver) _____

Objetivos: _____

As imagens, a voz e o nome da instituição poderão ser exibidas nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação audiovisual, em conferências, palestras e seminários, em publicações e divulgações acadêmicas, em eventos científicos e no trabalho de conclusão de curso. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem e voz ou qualquer outro.

_____, _____ de 2022.

Assinatura

Nome: _____ RG.: _____ CPF: _____

Telefone1: () _____ Endereço: _____

Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/ PE E-mail: coordenacao.eea@ufrpe.br

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DIAGNOSTICO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS
AFINS

EREM Tristão Ferreira Bessa – Lagoa de Itaenga/PE

Eletiva – De olho no céu: Introdução à Astronomia

Professores: Carla Tavares e Gilmax Lima

Estudante (a):

Turma: 2º ano D

FASE DA ANTECIPAÇÃO**ATIVIDADE DIAGNÓSTICA: CORPOS CELESTES**

1. De que consiste o Sistema Solar?

2. Quantos planetas, atualmente, existem no Sistema Solar descobertos pelo homem?

3. Quais tipos de materiais compõem o Sol?

4. Em relação a Lua, quais as suas fases e período de dias que correspondem aos seus ciclos?

APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO DE CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS
AFINS

EREM Tristão Ferreira Bessa – Lagoa de Itaenga/PE

Eletiva – De olho no céu: Introdução à Astronomia

Professores: Carla Tavares e Gilmax Lima

Estudante (a):

Turma: 2º ano D

FASE DE CONFIRMAÇÃO E DESCONFIRMAÇÃO**QUESTIONÁRIO: CORPOS CELESTES**

1. De que consiste a formação do Sistema Solar?

2. Quantos e quais são os planetas, atualmente, existem no Sistema Solar descobertos pelo homem?

3. Quais tipos de materiais compõem o Sol?

4. Em relação a Lua, quais as suas fases e período de dias que correspondem aos seus ciclos?

APÊNDICE D: PRODUTO EDUCACIONAL

**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**



Especialização em
**ENSINO DE
ASTRONOMIA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E
CIÊNCIAS AFINS**

**GUIA DIDÁTICO**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
ASTRONOMIA NUMA PERSPECTIVA DO CICLO DA
EXPERIÊNCIA KELLYANA**

AUTORES:

CARLA VALÉRIA FERREIRA TAVARES

GILMAX JOSÉ DE LIMA

ORIENTADORA: PROFA. DRA. ANA PAULA T.

BRUNO SILVA

FICHA TÉCNICA

Este Guia Didático, *Uma Sequência Didática para o Ensino de Astronomia numa Perspectiva do Ciclo da Experiência Kellyana*, é o produto educacional desenvolvido em uma turma de estudantes do Ensino Médio, submetido ao Curso de Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Editores/Autores:

Carla Valéria Ferreira Tavares

Gilmax José de Lima

Orientadora:

Profª Drª Ana Paula Teixeira Bruno Silva

E-mail:

carmem186@hotmail.com

gilmax.lima@hotmail.com

ana.tbsilva@ufrpe.br



O designer deste Guia Didático foi elaborado através do aplicativo Canva, com imagens fotográficas registradas pelos autores.

<https://www.canva.com/>

Sobre os autores...

Carla Valeria Ferreira Tavares

Professora da rede estadual da Paraíba

Licenciada em Física - UFRPE/UAEADTec

Mestre em Ensino de Ciência e Educação

Matemática - UEPB

Especialista em Ensino de Astronomia - UFRPE



Gilmax José de Lima

Professor da rede estadual de Pernambuco

Licenciado em Física - UFRPE/UAEADTec

Especialista em Ensino de Ciências - IFPE/Dead

Especialista em Ensino de Astronomia - UFRPE

Mestrando em Ensino de Física - UFPE/CAA



Professora orientadora:

Ana Paula Teixeira Bruno Silva

Professora do curso de Licenciatura em Física

- UFRPE/UAEADTec e do Mestrado Nacional

Profissional em Ensino de Física - UFRPE;

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática

- UFRPE



Caro(a) Professor(a),

O ensino de Astronomia chama bastante atenção dos estudantes quando abordado em sala de aula e com a chegada do novo Ensino Médio e as orientações apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), ficou evidente que devemos inserir a abordagem dessa ciência em nossas aulas, seja nas disciplinas de Física, Química, Geografia, História e até mesmo em uma Eletiva.

A proposta deste guia é contribuir para que professores do Ensino Médio explore através de uma sequência didática o ensino da Astronomia de forma investigativa, cooperativa e colaborativa, por meio de atividades teóricas e práticas, com auxílio de ferramentas tecnológicas.

Esperamos que este guia didático colabore para que o ensino da Astronomia seja levado para a sala de aula de maneira mais atrativa e produtiva para a aprendizagem dos nossos estudantes e que alcance um número maior de escolas, professores e por que não a comunidade em geral?

Sumário

Introdução.....	6
Conhecendo a TCP e o CEK.....	7
Fases de aplicação do CEK.....	8
Fase de antecipação.....	9
Fase de investimento.....	10
Exemplos dos Padlet.....	11
Fase do encontro (1º momento).....	12
Exemplos do 1º momento.....	13
Fase do encontro (2º momento).....	14
Exemplo do questionário do Google formulário.....	16
Fase de confirmação ou desconfirmação.....	17
Fase de revisão construtivista.....	19
Exemplos dos roteiros dos Podcast.....	20
Exemplos da produção final dos Podcast.....	21
Referências.....	22

Introdução

O Ensino de Astronomia vem despertando cada vez mais a curiosidade dos estudantes, independentemente da faixa etária, como crianças, jovens e adultos. Com a implementação do Novo Currículo do Ensino Médio, pode-mos observar um destaque para os embasamentos teóricos e práticos na Astronomia.

Nessa perspectiva, este guia didático mostrará conceitos e aplicabilidades sobre Corpos Celestes (Sol, Lua, Planetas e Estrelas) durante o processo de ensino e aprendizagem com uma turma de estudantes do 2º ano do Ensino Médio.

Para isso, desenvolvemos uma sequência didática com o uso de recursos digitais, tendo como referencial a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, juntamente com o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), possibilitando uma estratégia didática para o ensino de Astronomia.

Conhecendo a TCP e o CEK 7

A Teoria dos Construtos Pessoas de George Kelly (TCP) (1963), fornece um referencial que permite analisar as práticas educacionais (TAVARES, 2014. p. 19).

O TPC é composto por um Postulado Fundamental, segundo Silva (2015, p. 97) “cada pessoa pode encontrar caminhos diferentes para canalizar os seus processos, o que conduz em direção ao futuro, devido à antecipação de eventos e ainda cita que pessoas diferentes irão compreender um mesmo evento de formas diferentes.” e onze Corolários.

O Guia didática foi desenvolvido através o sétimo corolário da Teoria dos Construtos Pessoais, denominado de o “Corolário da Experiência”, que diz que "O sistema de construção de uma pessoa muda à medida que ela constrói sucessivamente a réplica de eventos" (SILVA, 2017, p. 28), juntamente com o Ciclo da Experiência, denominado por Rocha (2005) de Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), que é formado por cinco fases: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva.

Fases de aplicação do CEK⁸

Antecipação - Realização do levantamento das concepções iniciais dos estudantes a respeito de Corpos Celestes.

Investimento - Aplicação do *Padlet*, ferramenta tecnológica que auxiliou no desenvolvimento de atividade virtual, proporcionando a publicação de materiais pesquisados pelos estudantes, na internet e livros sobre os Corpos Celestes.

Encontro – Vivência de atividades práticas, como a construção e manuseio do Goniômetro do Sol e da Lua; uso de aplicativo *Stellarium*, com questionamentos através de formulário eletrônico sobre as constelações.

Confirmação ou Desconfirmação – Discussões dos conceitos estudados a partir das experiências vivenciadas, testando as hipóteses, confirmando-as ou não.

Revisão Construtiva - Rever as ideias dos estudantes acerca dos conhecimentos adquiridos por meio das atividades vivenciadas, através da confecção de *Podcast* sobre os conceitos estudados.

FASE DE ANTECIPAÇÃO

9

Objetivo: Identificar as concepções iniciais dos estudantes sobre corpos celestes.

Tempo: Uma hora-aulas (50 min)

Atividade: Aplicação do questionário diagnóstico, em papel A4.

Orientações para aplicação:

- Realizar de forma presencial;

-Sugestões de perguntas:

1^a “De que consiste a formação do Sistema Solar”?;

2^a “Quantos e quais são os planetas, atualmente, que existem no Sistema Solar descobertos pelo homem”?;

3^a “Quais os tipos de materiais compõem o Sol? ”;

4^a Em relação a Lua, quais as suas fases e período de dias que correspondem seus respectivos ciclos”?

Foto 1: Momento da aplicação do questionário prévio.



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

FASE DE INVESTIMENTO

10

Objetivo: Conhecer a ferramenta *Padlet*, oportunizando aos estudantes criar quadros virtuais para organizar a rotina de estudos a cerca das temáticas, distribuídas por grupos;

Tempo: Uma hora-aula (50 min) para apresentação da ferramenta digital *Padlet* e uma semana para a elaboração do mural.

Orientações para atividade:

- Realizar em sala de aula um momento de apresentação do uso do mural eletrônico (Padlet) e tirar as possíveis dúvidas;

- Realizar a divisão da turma em equipes;

- Definir um cronograma para pesquisa e exposição final;

- Orientar a pesquisa em sites ou livros disponíveis na escola.

- Sugestões de temas para o Padlet:

1ª Qual a origem do Universo?

2ª Corpos celestes: Quais são os planetas que compõem o Sistema Solar?

3ª Corpos celestes: Quais estrelas compõem o Sistema Solar?

4ª Qual é o satélite natural da Terra e quais as suas fases?

5ª Qual o movimento que a Terra executa em torno do seu eixo?

Exemplos dos Padlet (basta clicar e você será direcionado para página)

11



(Padlet - Grupo 1: Univeso)



(Padlet - Grupo 2: Corpos Celestes: Planetas!)



(Padlet - Grupo 3: Corpos Celestes: Estrelas!)



(Padlet - Grupo 4: O satélite Lua e suas fases)



(Padlet - Grupo 5: Rotação do planeta Terra)

FASE DO ENCONTRO (1º MOMENTO) 12

Objetivo: Conhecer as fases da Lua através da atividade prática da confecção do "Goniômetro Lunar"

Tempo: Duas horas-aula (1h e 40 min) sendo, uma aula para confecção do Goniômetro e outra para discussão com os estudantes sobre as fases da Lua.

Orientações para atividade:

- Realizar uma breve orientação sobre a finalidade do Goniômetro Lunar;
- Dividir os estudantes em grupos para a construir o Goniômetro;
- Concluído o Goniômetro, realizar na parte externa da escola a observação por meio do instrumento desenvolvido pelos estudantes, identificando a fase da lua e a sua localização no horário estabelecido para observação.

Materiais para confecção:

- Modelo impresso do Goniômetro Lunar (disponível em: [file:///C:/Users/gilma/Downloads/MODELO-GONIOMETRO-HS%20\(1\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/gilma/Downloads/MODELO-GONIOMETRO-HS%20(1)%20(1).pdf));
- Papel cartão ou papelão;
- Tesoura sem ponta;
- Cola branca;
- Broche.

Exemplos de montagem e execução do 10º momento 13

Foto 2: Materiais para confecção do Goniômetro.



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Foto 3: Equipe elaborando o Goniômetro



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Foto 4: Manuseio do Goniômetro



Foto 5: Localização da fase lunar



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

FASE DO ENCONTRO (2º MOMENTO)

14

Objetivo: Manipular a ferramenta digital *Stellarium* e localizar a posição e formação de algumas constelações.

Tempo: Duas horas-aula (1h e 40 min) sendo, uma aula para apresentar a ferramenta em sala de aula e outra para realização das observações com relato em questionário.

Orientações para atividade:

No formato presencial:

1º Apresentar a ferramenta em sala de aula, com o aplicativo disponibilizado pelos estudantes em seus aparelhos de celular;

2º Aplicação de questionário para análise das constelações observadas no aplicativo.

No formato online:

1º Apresentar a ferramenta através de uma aula através do Google Meet ;

2º Aplicação do questionário através de formulários digitais.

Estrutura do questionário:

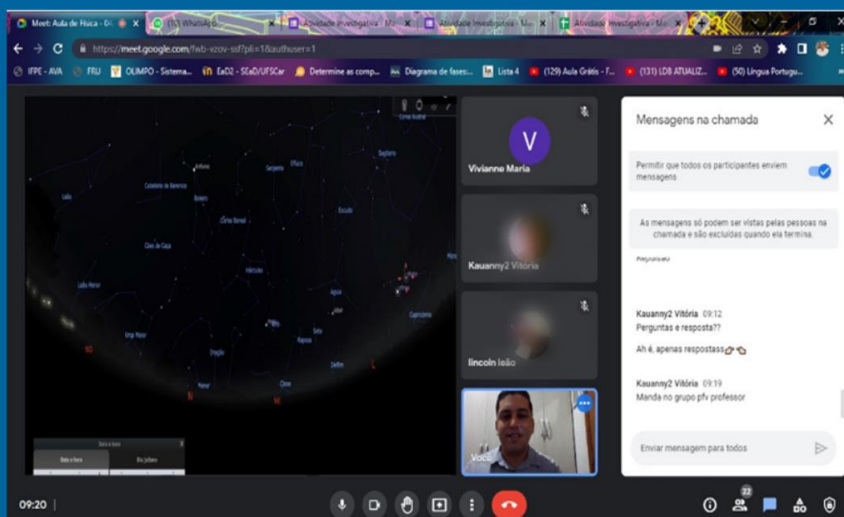
- Realizar a observação de três constelações através do *Stellarium* e informar:

1º Qual a constelação observada?

2º Quantos pontos de estrelas tem a primeira constelação observada?

Stellarium, disponível em: <https://stellarium.org/> 15

Foto 6: Print da sala de aula do Google Meet.



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Foto 7: Interface do aplicativo Stellarium.

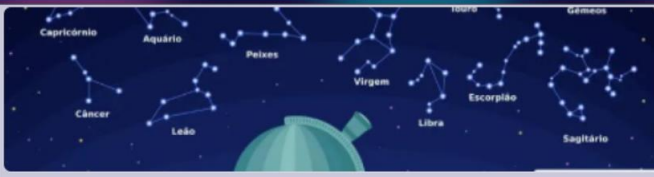


Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Exemplo do questionário no Google Formulário



16

Foto 8: Modelo do questionário.



Capricórnio Aquário Peixes Virgem Escorpião Gêmeos
Câncer Leão Libra Sagitário

Conhecendo as constelações

 gilmax.limatfb@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#) 

*Obrigatório

1ª Localização

Qual a primeira constelação observada? *

Sua resposta

Quantos pontos de estrelas tem a primeira constelação observada? *

Sua resposta

2ª Localização

Qual a segunda constelação observada? *

Sua resposta

Quantos pontos de estrelas tem a segunda constelação observada? *

Sua resposta

3ª Localização

Qual a terceira constelação observada? *

Sua resposta

Quantos pontos de estrelas tem a terceira constelação observada? *

Sua resposta

Fonte: Registrada pelos autores (2022)

FASE DA CONFIRMAÇÃO OU DESCONFIRMAÇÃO

17

Objetivo: Analisar as novas concepções dos estudantes acerca do conteúdo abordado durante as fases anteriores.

Tempo: Uma horas-aula (50 min)

Atividade: Aplicação de um questionário.

Sugestão:

- Realizar a aplicação no formato presencial;
- Para aplicação do questionário de confirmação ou desconfirmação, considerar as mesmas perguntas atribuída no questionário da fase de antecipação, são elas:

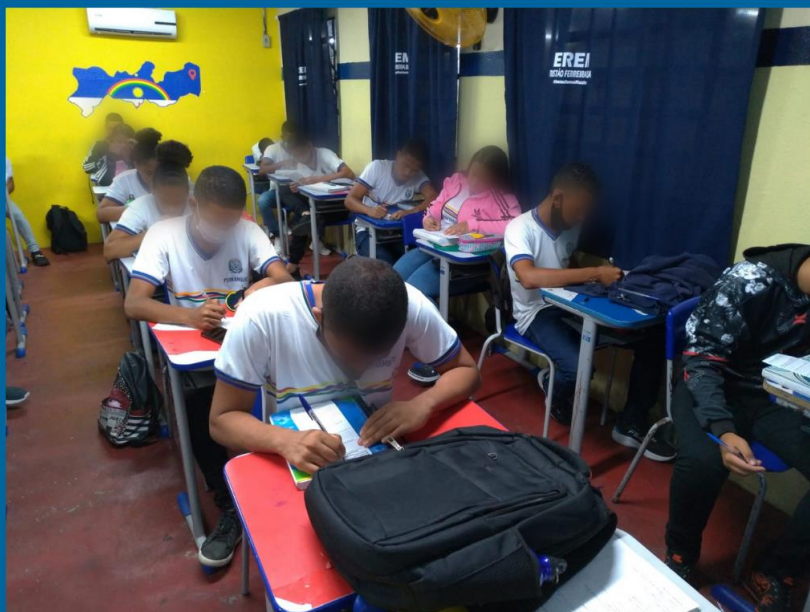
1ª “De que consiste a formação do Sistema Solar?”;

2ª “Quantos e quais são os planetas, atualmente, que existem no Sistema Solar descobertos pelo homem?”;

3ª “Quais os tipos de materiais compõem o Sol? ”;

4ª Em relação a Lua, quais as suas fases e período de dias que correspondem seus respectivos ciclos”?

Foto 9: Registro do questionário de confirmação ou desconfirmação .



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Sugestão:

- Solicitar no questionário o nome do estudante, porém ao analisar nomear como por exemplo: E1 (estudante 1), destacando o anonimato do grupo envolvido, e assim compartilhar com a turma a evolução com as fases trabalhadas e traçar estratégias para melhor o processo de aprendizagem com itens que não tiveram evolução.

Importante:

Realizar a mesma nomeação no questionário da fase da antecipação.

FASE DA REVISÃO CONSTRUTIVISTA 19

Objetivo: Rever as ideias dos estudantes acerca dos conhecimentos adquiridos por meio das atividades vivenciadas, através da confecção de Podcast sobre os conceitos estudados.

Tempo:

Uma hora-aula (50 min): Orientações sobre elaboração de roteiros e apresentação do aplicativo para a produção do Podcast;

Uma hora-aula (50 min): Em grupos, elaborar os roteiros para a criação do Podcast;

Uma hora-aula (50 min): Gravação do Podcast.

Sugestões para a produção do Podcast:

- Usar as mesmas equipes e seus respectivos temas utilizados no Padlet, são eles:

1ª Qual a origem do Universo?

2ª Corpos celestes: Quais são os planetas que compõem o Sistema Solar?

3ª Corpos celestes: Quais estrelas compõem o Sistema Solar?

4ª Qual é o satélite natural da Terra e quais as suas fases?

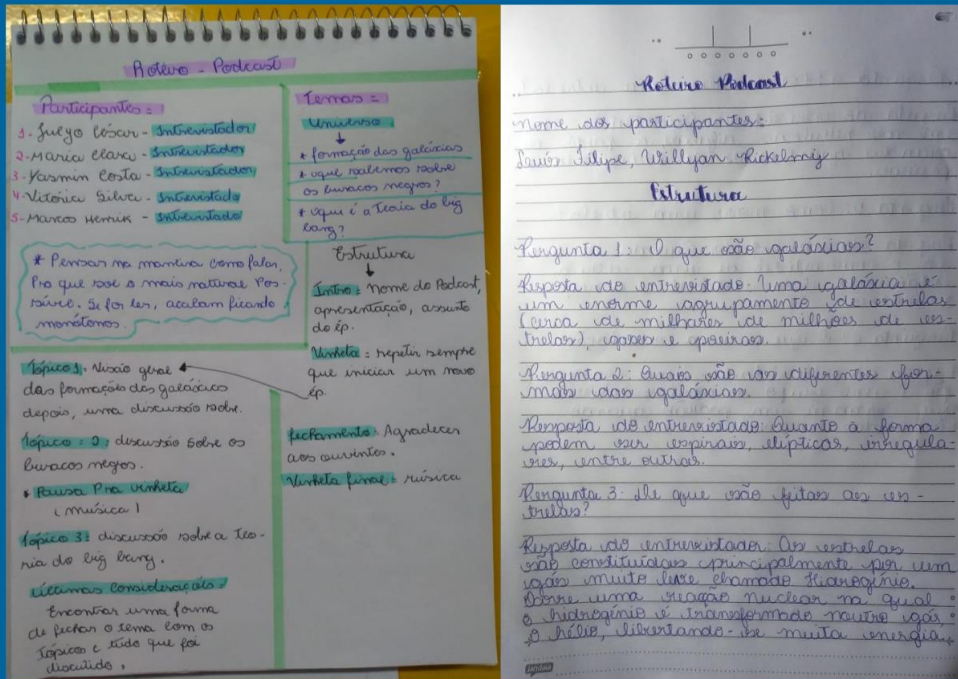
5ª Qual o movimento que a Terra executa em torno do seu eixo?

- Exposição em grupos do WhatsApp da turma e publicar nas plataformas de áudio.

EXEMPLO DOS ROTEIROS DO PODCAST

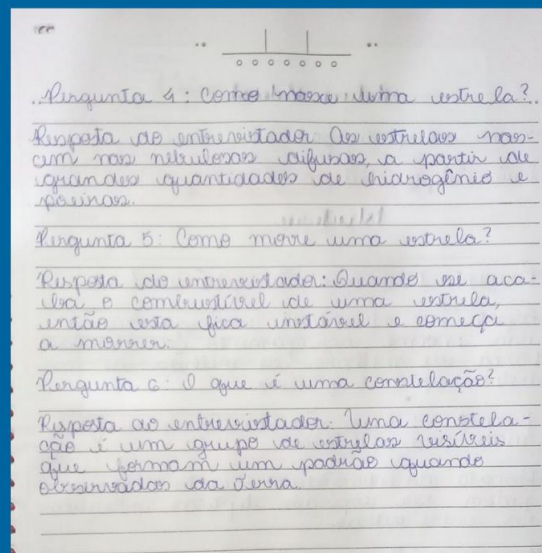
20

Foto 10: Registro da produção de roteiros



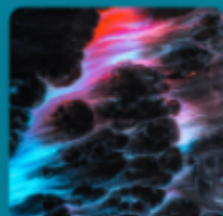
Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Foto 11: Registro da produção de roteiros



Fonte: Registrada pelos autores (2022)

Exemplos da produção final dos Podcast ²¹ (basta clicar no botão () para ouvir a produção dos estudantes)



A teoria do Big Bang

2 de mai. · Astronomia



05:34



Podcast do grupo: 1 - A teoria do Big Bang



Nosso podcast

3 de mai. · Podcast2D



02:11



Podcast do grupo: 2 - Nosso podcast



Conhecendo mais um pouco sobre a Ast

9 de mai. · 2ºD e a Eletiva De Astronomia



02:07



Podcast do grupo: 3 - Conhecendo mais um pouco sobre a Astronomia

REFERÊNCIAS

22

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, 2018.

KELLY, George Alexander. **A theory of personality: the psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1963.

KELLY, George Alexander. A brief introduction to personal construct theory. In: BANNISTER, D. (Org.). **Perspectives in personal construct theory**. London: Academic Press, p. 1-29, 1970.

ROCHA, Laurentino Gonçalves. **A revisão construtiva na concepção de movimento retilíneo uniforme, da aristotélica para a galilaica**. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, PE, 2005.

SILVA, A. P. T. B. **Uma proposta metodológica para o estágio curricular supervisionado V**, na educação a distância, baseada no ciclo da experiência kellyana. 2015. 240 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, I. J. S. **Limites e possibilidades das atividades experimentais por investigação no ensino de física através da perspectiva do ciclo da experiência de Kelly**. 2017. 97 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

TAVARES, C. V. F. **Atividades experimentais de Física numa intervenção didática do Ensino Médio**. 2014. 46 f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

Disponível em:

https://www.canva.com/design/DAE-F_m3Puc/buWxfcT2q60ZjKhYqOyhoQ/view?utm_content=DAE-F_m3Puc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink