

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS MACAPÁ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA

BRENDA DA SILVA PINHEIRO

**A INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL SOBRE AS
INFLUÊNCIAS LUNARES NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA (*LACTUCA
SATIVA L.*) E EDUCACIONAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO POR
MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA TEORIA DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

MACAPÁ – AP

2021

BRENDA DA SILVA PINHEIRO

**A INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL SOBRE AS
INFLUÊNCIAS LUNARES NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA (*LACTUCA
SATIVA L.*) E EDUCACIONAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO POR
MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA TEORIA DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Argemiro Midonês Bastos

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- P654i Pinheiro, Brenda da Silva
A investigação por meio de uma análise experimental sobre as influências lunares no cultivo de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) e educacional sobre as influências no cotidiano por meio de uma Sequência Didática baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa / Brenda da Silva Pinheiro - Macapá, 2021.
88 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Física, 2021.
- Orientador: Argemiro Midonês Bastos.
1. Ensino de Astronomia. 2. Influências lunares. 3. Física. I. Bastos, Argemiro Midonês, orient. II. Título.
-

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BRENDA DA SILVA PINHEIRO

A INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS LUNARES NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA (*LACTUCA SATIVA L.*) E EDUCACIONAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Argemiro Midonês Bastos

BANCA EXAMINADORA

Argemiro Midonês Bastos

Prof. Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP) - Orientador

David Figueiredo de Almeida
Prof. Dr. David Figueiredo de Almeida (IFAP) – Membro Interno

Mario Omar Calla Salcedo

Prof. Me. Mario Omar Calla Salcedo – Membro Externo

Willians Lopes de Almeida

Prof. Dr. Willians Lopes de Almeida (IFAP) – Membro Interno

Aprovado em: 25/06/2021.

Nota: 94.

À Iracema Silva dos Santos Costa e Ademir Rodrigues Pinheiro, meus pais, que me ensinaram a ser prudente, sempre me ampararam e incentivaram, principalmente durante a minha jornada acadêmica.

Ao meu querido e amado Hélix, meu gato, por ser amável e um bom companheiro em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu saúde, ânimo, inteligência e perseverança para superar todos os obstáculos durante o desenvolvimento desta pesquisa, pois sem ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, que foram minha base em tudo, que desde a minha infância me educaram e sempre me incentivaram a trilhar no caminho dos estudos.

À minha família, especialmente ao Ademir Júnior e Irleny Kelly, meus irmãos, que sempre me deram bons conselhos e me incentivaram a nunca desistir dos meus objetivos.

À Mayara, Cleiciane, Erison, Willians e João Vitor, pela amizade criada, pela paciência, por todos os momentos que passamos juntos no *campus*, pela força e coragem que cada um deu aos outros nos momentos mais difíceis.

A todos os professores que tiveram a oportunidade de ministrar aulas na primeira turma de Física do IFAP, principalmente os professores do colegiado de Física que nos proporcionaram muitos conhecimentos com muito afino e dedicação para que pudéssemos ter uma formação de excelência.

Ao prof. ^o Me. Astrogecildo Ubaiara Brito, por todos os ensinamentos e por ter ajudado a todos nas dificuldades em Física avançada.

Ao meu orientador, Prof. ^o Dr. Argemiro Midonês Bastos, pelos conselhos, paciência e atenção dedicada durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao agricultor Domingos Gomes, por ter disponibilizado parte de seus canteiros para que pudesse ser realizado a pesquisa experimental, pela paciência e dedicação.

Aos participantes, que estiveram dispostos a contribuir com o avanço desta pesquisa.

Ao Instituto Federal do Amapá, por me proporcionar uma excelente formação de qualidade, com os melhores professores de Física.

“Tudo tem o seu tempo determinado e há tempo para todo o propósito debaixo do céu. ”

(ECLESIASTES, cap. 3º, ver. 1º).

RESUMO

As influências astronômicas nas atividades cotidianas, principalmente as fases lunares, sempre foram reflexões desde os tempos remotos até à atualidade. Sendo assim, a referida pesquisa se caracteriza como sendo de natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa e possui duas etapas. A primeira teve como objetivo investigar a relação das fases lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*). Para isso, a pesquisa foi realizada em uma área de cultivo orgânico, localizada no distrito de Fazendinha, em Macapá-Ap. A análise experimental ocorreu por meio da observação e foram registradas todas as fases do cultivo: da semeadura à colheita, conforme as fases lua (nova, quarto-crescente, cheia e quarto-minguante) por três meses. As características avaliadas para as investigações foram a altura e o número de folhas, sendo que da forma em que esse estudo foi realizado, foi possível identificar um melhor desenvolvimento na fase da lua cheia, tanto para a altura quanto para o número de folhas. Após isso, a segunda etapa teve como objetivo identificar através de uma Sequência Didática (SD), utilizando a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, os conhecimentos de alunos do ensino médio sobre as influências lunares no cotidiano, principalmente sobre o plantio baseado nas fases lunares. Os dados foram coletados por meio de entrevista e questionários, no qual apresentaram resultados positivos, pois a utilização da SD proporcionou identificar os conhecimentos prévios, desenvolver discussões críticas, além de favorecer a aprendizagem de novos conhecimentos e que foram realmente significativas.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Influências lunares; Alface crespa; Aprendizagem Significativa; Física.

ABSTRACT

Astronomical influences on everyday activities, especially the lunar phases, have always been reflections from ancient times to the present. Thus, the research above has by nature applied, with a quali-quantitative approach, having two stages. The first stage investigates the relationship of lunar phases in the development of crisp lettuce (*Lactuca sativa L.*), conducted in the district of Fazendinha, Macapá – AP, Brazil. The experimental analysis took place through observation. First, all cultivation phases were recorded: from sowing to harvest, according to the phases of the moon (new, crescent, full, quarter) for three months. The characteristics evaluated were the height and number of leaves of the plant; how this study was conducted made it possible to identify a statistical difference for the full moon phase for the height and number of leaves. Through a Didactic Sequence (DS), the second stage identified the students' knowledge of lunar influences in daily life, using the Theory of Meaningful Learning (TML), mainly on planting based on the lunar phases. Data were collected through interviews and questionnaires. They presented positive results, as DS made it possible to recognize prior knowledge, develop critical discussions, and favor the learning of new knowledge that was significant.

Keywords: Astronomy Teaching; Lunar influences; Curly lettuce; Meaningful Learning; Physics.

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
COVID-19	Coronavírus
ERE	Ensino Remoto Emergencial
IFAP	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amapá
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
SD	Sequência Didática
TAS	Teoria de Aprendizagem Significativa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As quatro fases principais da Lua	22
Figura 2 – A dinâmica entre as fases da Lua e a seiva das plantas.	26
Figura 3 – A dinâmica da seiva: períodos intensivos e extensivos.	27
Figura 4 – Horta de Domingos Gomes, batizada como “Mundo das Plantas”, localizada no distrito de Fazendinha, em Macapá, Amapá, Brasil.	33
Figura 5 – Preparação dos copos para a semeadura e a germinação de algumas amostras entre o período de quatorze dias.	34
Figura 6 – As 20 amostras plantadas conforme as fases lunares: na lua quarto-crescente (a), lua cheia (b), lua quarto-minguante (c) e lua nova (d).	35
Figura 7 – Alunos respondendo às perguntas da entrevista.	45
Figura 8 – Entrevista – Pergunta 1.	46
Figura 9 – Entrevista – Pergunta 2.	46
Figura 10 – Entrevista – Pergunta 3.	47
Figura 11 – Entrevista – Pergunta 4.	48
Figura 12 – Entrevista – Pergunta 5.	49
Figura 13 – Entrevista – Pergunta 6.	50
Figura 14 – Entrevista – Pergunta 7.	51
Figura 15 – Questão 2 do questionário 2	55
Figura 16 – Questão 3 do questionário 2	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de atividades desenvolvidas durante a pesquisa experimental.	35
Quadro 2 – Cronograma de atividades desenvolvidas durante a pesquisa educacional.	37
Quadro 3 – Etapas da sequência didática.	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Boxplot da altura final das plantas de alface crespa em relação às fases lunares	42
Gráfico 2 – Boxplot do número de folhas final das plantas de alface conforme as fases lunares.	43
Gráfico 3 – Questionário 1 – Questão 1: “A Astronomia é a ciência que estuda...”.	53
Gráfico 4 – Questionário 1 – Questão 3: “O que é a Lua? ”.	53
Gráfico 5 – Questionário 1 – Questão 06: “ Marque a ordem exata em que acontece o ciclo das fases da Lua”.	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	16
3	OBJETIVO	18
3.1	Objetivo Geral	18
3.2	Objetivos Específicos	18
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4.1	O ensino de Astronomia no Brasil	19
4.2	A Lua e suas fases	21
4.3	A Lua e suas influências	23
4.4	Influência lunar na agricultura	25
4.5	Teoria da Aprendizagem Significativa	27
4.6	Sequência Didática	30
5	METODOLOGIA	31
5.1	Natureza da pesquisa	31
5.1.1	Caracterização da pesquisa	31
5.1.2	Classificação quanto aos fins da pesquisa	31
5.1.3	Classificação quanto aos meios da pesquisa	32
5.2	Lócus e sujeito da pesquisa	32
5.3	Pesquisa experimental	34
5.4	Pesquisa educacional	36
5.4.1	Sondagem	37
5.4.2	Construção e aplicação da SD	38
5.4.3	Avaliação	38
6	CRONOGRAMA	40
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
7.1	Análise experimental	41
7.2	Análise da sondagem	44
7.3	Análise do questionário 1	52
7.4	Análise do questionário 2	54
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58

REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A – Perguntas para a sondagem	65
APÊNDICE B – Questionário 1	66
APÊNDICE C – Questionário 2	68
APÊNDICE D – Produto Educacional (Sequência Didática)	69

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia sempre fez parte do cotidiano das pessoas e as reflexões sobre as influências lunares no planeta, principalmente nas marés, sempre foram questionadas desde os povos antigos. Mas, esses conhecimentos empíricos vieram a ser de natureza científica após a formulação da Lei da Gravitação Universal por Isaac Newton e, a partir disso, várias pesquisas começaram a ser realizadas para investigar as influências lunares em diversos aspectos, incluindo na produção agrícola (VARELA, 2013).

Entretanto, a Astronomia por ser uma das primeiras ciências e desempenhar um papel fundamental no pensamento científico (SAMPAIO; RODRIGUES, 2015), está ficando cada vez mais distante do convívio das pessoas, devido aos avanços tecnológicos. Assim, criou-se uma visão de que as atividades astronômicas são realizadas somente em ambientes científicos (HORVATH, 2013).

Todavia, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – PCN+, o ensino de Astronomia está inserido na matriz curricular de educação básica para que o jovem perceba sua localização e existência no universo e que possa refletir sobre questões filosóficas e condições de vida (BRASIL, 2006). Mas de acordo com Leite e Hosoume (2007), existe um número razoável de educadores que possuem dificuldades em ministrar tópicos astronômicos e acabam cometendo equívocos em explicações conceituais ou, por falta de instruções, não ministram a maior parte dos conteúdos apresentados nos livros didáticos.

Desse modo, esta pesquisa teve como objetivo investigar a relação das fases lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*) e identificar, através de uma Sequência Didática (SD) baseada na Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, os conhecimentos de alunos do ensino médio sobre as influências da Lua no cotidiano, principalmente durante o plantio da alface crespa baseado no ciclo lunar.

2 JUSTIFICATIVA

A astronomia é considerada como o primeiro conhecimento sistematizado, no qual apresentam-se registros antigos, documentados de diferentes maneiras, como em pinturas rupestres e observações gravadas com escritas cuneiformes em placas de barro. Tais registros celestes, principalmente dos sumérios, babilônicos e assírios, datam de aproximadamente 3500 a. C., no entanto, acredita-se que a relação entre o homem e o céu seja muito mais antiga (LAGOS *et al.*, 2017).

Com isso, os ritmos astronômicos exerciam grandes influências nas atividades cotidianas como as estações do ano, a energia do Sol para sustentar a vida terrestre, divisões do calendário (LANGHI, 2009), principalmente as fases lunares que proporcionaram previsões na produção e colheita de alimentos, previsões do tempo entre outros. Atualmente ainda é possível encontrar diversos grupos de pessoas que consideram o uso das observações das fases lunares para diversas atividades agrícolas, tal como o plantio, colheita e qualidade produtiva para determinadas culturas (SIMIANO JÚNIOR, 2021).

Nessa perspectiva, a alface crespa (*Lactuca sativa L.*) é um dos tipos de hortaliças folhosas mais importantes no mundo, principalmente no Brasil, fazendo parte do consumo diário na forma de salada e constituindo-se entre as mais populares folhosas consumidas cruas e frescas, além de se destacar por ser cultivada, tradicionalmente, por pequenos produtores (RESENDE *et al.*, 2015).

Dessa forma, consideram-se que durante a produção de alface crespa existam influências de diversos aspectos presentes na natureza, visto que muitos agricultores consideram o plantio conforme o ciclo lunar. De acordo com estes fatores, assim como as fases lunares têm influências nas marés, na agricultura ocorre este processo? Como este tema é discutido em um ambiente escolar?

É importante ressaltar que diversos estudos foram realizadas como forma de identificar a frequência das influências dos ritmos lunares na agricultura e, conforme foram realizadas as pesquisas de campo, devido as características avaliadas e o tempo de semeadura e colheita serem diferentes em cada um destes estudos, tornou-se difícil verificar cientificamente uma concordância entre as investigações.

Em ambiente escolar, a astronomia desperta a curiosidade dos estudantes, por ser um assunto que permite refletir sobre o desconhecido e nosso lugar no universo. Sendo assim, conforme a matriz curricular da componente de Física, existe

a possibilidade de trabalhar este tema durante o conteúdo de Gravitação Universal, presente nos anos iniciais do Ensino Médio (MALTA, 2019), pois o ensino de Astronomia oferece ao aluno ampliar seus conhecimentos sobre o que existe além do planeta e como foram organizadas as informações desta ciência desde os tempos antigos até a atualidade (LANGHI, 2009).

Dessa forma, realizou-se buscas de referenciais teóricos que abordassem estudos para o ensino médio sobre as influências das fases lunares em diversos aspectos do cotidiano, principalmente durante plantio da alface crespa, utilizando a SD como ferramenta metodológica com base na TAS. Contudo, não foi possível identificar pesquisas sobre ele até o momento.

Diante das investigações das influências lunares na agricultura, julgou-se apresentar uma importância científica e ao mesmo tempo um auxílio para as práticas agrícolas, pois conforme Rivera (2005), a Lua exerce influências gravitacionais no fluxo de seiva das plantas em determinadas fases lunares e a luminosidade que o satélite natural reflete do Sol exerce influências durante a fotossíntese. Assim, para este estudo em questão, esperou-se identificar informações sobre as influências das fases lunares durante o cultivo da alface através das características avaliadas como altura e o número de folha em quantidades significativas.

Com relação a análise educacional, para saber os conhecimentos dos alunos do ensino médio, esta pesquisa teve sua fundamentação na TAS, pois esta aprendizagem ocorre por meio da recepção e se atribui a um processo ativo, no qual exige a ação e recepção do indivíduo onde é facilitada pela organização das matérias e experiências do ensino (AUSUBEL, 2003).

Dessa forma, considerando a pandemia de Coronavírus (COVID-19), tendo as atividades pedagógicas realizadas por meio da modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE), esperou-se identificar os conhecimentos dos alunos do ensino médio de diferentes escolas públicas de Macapá - AP, Brasil, sobre o estudo da Lua e suas influências, utilizando recursos tecnológicos como *WhatsApp*, *Google Forms*, *Google Meet* e a plataforma *Zoom*.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Investigar a relação das fases lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*) e identificar, através de uma SD baseada na TAS, os conhecimentos de alunos do ensino médio sobre as influências da Lua no cotidiano, principalmente sobre o plantio da alface crespa baseada no ciclo lunar.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar o efeito das quatro fases lunares principais durante o cultivo da alface crespa;
- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as fases da Lua e suas influências;
- Com base na TAS, construir e executar uma SD como ferramenta metodológica;
- Avaliar os conhecimentos dos alunos e identificar se houve aprendizagem significativa sobre o conteúdo abordado.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para subsidiar a seguinte pesquisa serão apresentadas nas seções a seguir, a partir da contribuição de diversos autores, o ensino de Astronomia no Brasil, a Lua e suas fases, a Lua e suas influências, influência lunar na agricultura, a breve revisão da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e a Sequência Didática (SD).

4.1 O ensino de Astronomia no Brasil

Desde os tempos remotos, a Astronomia desempenha um papel fundamental, principalmente no desenvolvimento do pensamento científico por ser considerada a mais antiga das ciências. Todavia, com o passar dos séculos, as informações desta ciência para as comunidades em geral têm-se tornado cada vez mais restrita (SAMPAIO; RODRIGUES, 2015).

Conforme Horvath (2013), os estudos de ciências naturais estão cada vez mais distantes do convívio social e menos “naturais”, devido aos avanços tecnológicos que possibilitam análises experimentais e observacionais em ambientes de estudos científicos. Dessa forma, percebe-se que para a Astronomia, por ser uma ciência bastante discutida desde a antiguidade, criou-se uma visão de que a prática é feita somente por profissionais da área em grandes observatórios, instituições de ensino e planetários.

A Astronomia nem sempre fez parte do currículo educacional para toda população, somente na década de 1940 foi ofertada como componente curricular para alguns cursos de graduação como nas áreas de ciências, matemática e algumas engenharias (LEITE; HOSOUME, 2007).

De acordo com Aguiar e Hosoume (2018), a introdução do ensino da Astronomia como parte integrante dos currículos escolares é um tema bastante discutido por diversos pesquisadores e está presente em documentos oficiais da educação brasileira, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000), nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - PCN+ (BRASIL, 2006) e na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (2017).

Dessa forma, nas diretrizes apresentadas na BNCC (2017) permite aos alunos reconhecerem os processos de transformação e evolução que permeiam a natureza, desde as moléculas até as estrelas em diferentes escalas de tempo. Com isso, os alunos podem elaborar questões reflexivas que abordem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo.

No ensino médio, conforme as instruções nos PCN+, o ensino de astronomia, além de esclarecer conceitos históricos dessa ciência, deve obter vínculos interdisciplinares, tendo ênfase nos estudos de física ao discutir os conteúdos de gravitação universal e a movimentação relativa do Sol, Lua e os planetas presentes no sistema solar. (PEIXOTO; KLEINKE, 2016).

Entretanto, de acordo com Leite e Hosoume (2007) existe um número razoável de educadores nas áreas de ciências em geral que ainda não possuem uma visão dimensional em relação a Terra. Estes apresentam dificuldades nas abordagens científicas de tópicos astronômicos em sala de aula e acabam por cometer equívocos durante exposições explicativas de determinados conceitos, ou até mesmo, por falta de instruções, deixam de abordar a maior parte dos conteúdos sugeridos nos livros didáticos.

Com isso, conforme sugere Lagos *et al.* (2017) os professores devem fornecer não somente os conhecimentos básicos propostos nas diretrizes, mas também aguçar a curiosidade dos alunos. Assim as diversas curiosidades astronômicas que despertam o querer desvendar dos fenômenos existentes dentro e fora do nosso planeta, possui grande potencial educativo, uma vez que os questionamentos gerados pelos próprios alunos aparecem como elementos norteadores e facilitadores do trabalho dos educadores.

Contudo, instigar novos questionamentos permite aos estudantes desfrutarem do intuito de pensar (LEITE; HOSOUME, 2007). É necessário a inovação em técnicas práticas como ferramentas metodológicas que facilitem no processo de ensino e aprendizagem nas abordagens dos tópicos de astronomia, pois a componente de Física assume o papel de “vilã” aos estudantes do Ensino Médio (AGUIAR; HOSOUME, 2018) e exige bastante o formalismo matemático, tornando a aprendizagem mecanizada, que são novas informações apreendidas sem que haja interação com os conhecimentos existentes específicos (subsunçores), ou seja, o aluno memoriza o conteúdo repassado sem que tenha interpretação própria (MOREIRA, 1999).

4.2 A Lua e suas fases

A Lua é o único satélite natural e mais próximo do planeta Terra, não podendo emitir luz própria, possui uma distância média Terra-Lua de 384 000 km, um raio de 1738 km e uma massa de $7,3474271 \times 10^{19}$ kg, no qual corresponde a apenas 1,23% da massa da Terra (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017).

A respeito do seu surgimento, conforme Nogueira e Canalle (2009), a hipótese mais aceita atualmente, embora ainda faltem provas definitivas, foi formulada em 1975 por dois americanos William Hartmann e Donald Davis ao sugerirem que a formação do sistema Terra-Lua tenha surgido de um enorme acidente de trânsito cósmico.

A luminosidade superficial da Lua é consequência da reflexão da luz solar e a interação entre o satélite natural e a Terra é de natureza gravitacional. Essa interação é bastante perceptível nos oceanos, no qual, produz um efeito conhecido como maré (NOGUEIRA; CANALLE, 2009).

Sendo assim, segundo Oliveira Filho e Saraiva (2017), conforme a Lua realiza movimentos de rotação e translação em torno do planeta, ela realiza ciclos de fases, no qual, permite ter a convicção de que sua forma possa variar no decorrer dos dias. Esse ciclo dura aproximadamente 29, 5 dias.

Todavia, ainda de acordo com os autores, esse fenômeno é compreendido desde os povos antigos, pois Anaxágoras (\pm 430 a. C.) tinha conhecimento de sua causa e Aristóteles (384 - 322 a. C.) havia registrado a explicação correta desse fenômeno, no qual diz que a Lua é um corpo sem luz própria e a face iluminada é aquela que está voltada para o Sol. Com isso, a fase da Lua indica o quanto de sua face iluminada está voltada para o planeta e, dessa forma, no decorrer da metade do ciclo essa porção aumenta (lua crescente) e na outra metade a porção diminui (lua minguante).

Dessa forma, em concordância com Oliveira Filho e Saraiva (2017), embora a porção iluminada da face da lua varia no decorrer dos dias, tradicionalmente apenas quatro fases recebem nomes, sendo estas conforme a Figura 1.

Figura 1 – As quatro fases principais da Lua



Lua Nova: ocorre quando sua face visível não recebe luz solar, pois ambos estão nas mesmas direções. No período dessa fase, a Lua está nascendo e se põe praticamente junto com o Sol. No decorrer dos próximos dias, o satélite natural vai se localizando cada vez mais a leste do Sol, ocasionando a iluminação do lado oeste de sua face visível, cujo qual vai ficando crescente até atingir, a quase uma semana depois, a fase Quarto-Crescente com 50% de iluminação.

Lua Quarto-Crescente: ocorre quando 50% da face oeste está iluminada e voltada para a Terra. Nesse período, a Lua e o Sol quando visto da Terra estão a uma localização de aproximadamente 90° . Dessa forma, a Lua nasce em torno de meio-dia e se põe em torno de meia-noite. A partir desse dia, a face visível iluminada continua crescendo pelo lado oeste até atingir a fase Cheia.

Lua Cheia: nesse momento, a face visível está 100% iluminada. A Lua nasce quando o Sol se põe, permanecendo a noite toda e se põe quando o Sol nasce. Isso ocorre quando a Lua e o Sol são vistos em direções opostas de aproximadamente 180° . Conforme o decorrer dos dias, a parte da face visível vai ficando menos iluminada, pois a localização da Lua vai ficando mais a oeste do Sol e, por conta disso, a ilumina pelo lado leste. Dessa forma, ao atingir sete dias depois, a face visível da Lua vai diminuindo seu brilho até chegar na fase Quarto-Minguante.

Lua Quarto-Minguante: nesta fase, a Lua se encontra aproximadamente 90° a oeste do Sol e 50% de sua face visível está iluminada à leste. Sendo assim, a Lua continua minguando até atingir a fase Nova, ou seja, iniciando um novo ciclo.

Contudo, de acordo com Montenegro (2012) e Lagos *et al.* (2017), o contexto histórico dos povos antigos tal como os Astecas, Maias, Incas entre outros, nos relatam os conhecimentos existentes dessas culturas que estavam fortemente ligadas à contagem dos dias e das noites, bem como as estações do ano, visto que em um período como este, a vida do ser humano estava diretamente influenciada pelo meio,

tal como prever as suas variações e determinar os melhores períodos para se plantar e colher no qual era um fator essencial para a sobrevivência.

Dessa forma, ainda de acordo com os autores, a dinâmica do céu permitiu a estes povos a construção de calendários ao identificarem as diferentes configurações aparentes na esfera celeste, que surgiam em determinadas épocas do ano, e associavam as condições ambientes presentes em seu redor. A partir de então, diversos pesquisadores investigam as influências lunares em várias atividades cotidianas em buscas de explicações lógicas conforme os conhecimentos científicos.

4.3 A Lua e suas influências

A discussão da ação da Lua sobre a Terra faz parte de um percurso histórico, como dito anteriormente, no qual diversos cientistas investigam influências do astro nas marés, no nascimento de crianças, cortes de cabelos, nas atividades agrícolas, meditações entre outros (MERA ANDRADE, 2017).

Desse modo, destarte Simão (1958) diz que a respeito dessa discussão, existem três tipos de concepções: (1) as pessoas que acreditam nestas influências; (2) as pessoas que não acreditam e (3) as que não acreditam, mas que também não negam a influência.

Segundo Miranda-Trejo *et al.* (2009) em sua pesquisa realizada em oito comunidades na região Llanos de Serdán, Puebla, México, as observações sobre os astros fazem parte do conhecimento tradicional do meio ambiente, no qual os camponeses sabem que estes ciclos naturais estão intimamente ligados aos movimentos dos astros.

Com isso, ainda segundo os autores, os camponeses administram seus recursos como força animal, tempo, mão de obra familiar e decidem o início das plantações com base nas observações da Lua.

Conforme Vásquez Cabrera *et al.* (2014), de acordo com sua pesquisa realizada na colônia San Martín, no município de Nueva Guinea (RAAS), relata que os camponeses possuem sua própria visão de mundo e elementos culturais, pois expressam o que seus avós, pais, tios, amigos, sempre levaram em consideração as fases lunares em atividades agrícolas e pecuárias, reconhecendo essas fases como guia para realização dos trabalhos, justificando assim o motivo desses camponeses continuarem colocando em prática essas crenças.

No Brasil, com a presença dos indígenas, portugueses e negros, o povo brasileiro assimilou desses povos as mais variadas tradições a respeito da Lua, no qual ainda é possível identificar essa mistura no interior do país (MOURÃO, 2019). Assim, destacam-se abaixo alguns destes fatores presentes nas crenças do povo.

Mãe dos vegetais, a Lua protege o seu crescimento. Cabelo cortado na Lua nova, cresce logo, mas afina. Negócio realizado na Lua crescente é negócio rapidamente desenvolvido. E o luar da Lua cheia é melhor remédio para um amor infeliz. (MOURÃO, 2019, p. 220).

Conforme Mera Andrade *et al.* (2017), as fases lunares também influenciam no ciclo animal, principalmente na Lua cheia, no qual ajudam na proteção contra predadores, na gestação de gado e são indicadores para a pesca de alguns animais marinhos.

Com isso, um estudo realizado por Bastos *et al.* (2017) em Macapá, Amapá (Brasil), diz que o cultivo de *Macrobrachium amazonicum* pode ser considerado uma ótima oportunidade para a introdução da carcinicultura no estado do Amapá, pois conforme o estudo realizado, o ciclo lunar influencia positivamente na eclosão de larvas, no tempo de incubação dos ovos de *M. amazonicum* e a fertilidade.

De acordo com Varela (2013), saber se a Lua também exerce influência nas marés sempre foi um debate importante, principalmente para os povos antigos que se alimentavam da pesca e frutos do mar.

Entretanto, esse conhecimento empírico veio a ser de natureza científica a partir do século XVIII, quando o cientista inglês Sir Isaac Newton (1643-1727) descreveu a Lei da Gravitação Universal, no qual, explica que dois corpos quaisquer se atraem com força gravitacional cuja intensidade é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas (VARELA, 2013).

Nessa perspectiva, começou-se a refletir e investigar mais sobre o ciclo terrestre em relação ao Sol e Lua, no qual conforme cada dia que passa, estes se encontram em posições diferentes e, em determinado momento, estes corpos retornam ao seu ponto inicial, realizando-se assim os ciclos (VARELA, 2013).

4.4 Influência lunar na agricultura

Com relação as influências das fases lunares na agricultura, Rivera (2005) diz que muitos estudos foram realizados e que consideram a luminosidade da Lua fundamental para o processo de desenvolvimento das plantas.

Conforme Varela (2013) a Lua possui influências em nosso planeta e estas influências acontecem de duas maneiras: a primeira tem associação à gravitação e a interação com a água, no qual pode-se perceber visivelmente nas marés, além disso também influencia no fluxo de seiva das plantas em decorrência de determinadas fases da lua.

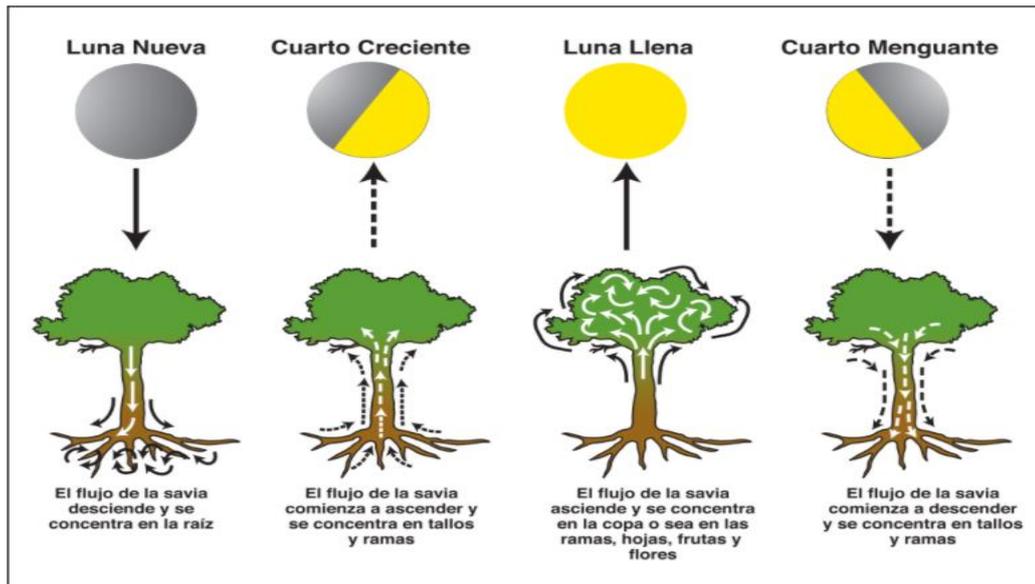
A segunda influência está associada a luz que o satélite natural reflete do Sol, tornando-se na lua cheia basicamente o “sol noturno”, visto que nessa fase ocorre um aumento na taxa de fotossíntese das plantas e acelera os processos de germinação (VARELA, 2013).

De acordo com os estudos de Rivera (2005), a Lua e o Sol exercem sobre a superfície da Terra em determinados momentos um elevado nível de força gravitacional sobre todo o líquido que se encontra sobre toda a superfície terrestre, com amplitudes diferentes conforme a sua natureza, estado físico e a plasticidade.

Dessa forma, em determinadas posições da Lua, a água nos oceanos sobe até alcançar uma altura máxima e desce alcançando uma altura mínima, apresentando regularmente e sucessivamente essa oscilação, ocasionando no fenômeno conhecido como maré (RIVERA, 2005).

Assim, este comportamento percebido nos oceanos também acontece na seiva das plantas de acordo com a Figura 2, onde inicia-se o seu processo de influência da parte mais alta da planta, desce gradualmente para o caule até atingir o seu conjunto de raízes, o sistema radical (RIVERA, 2005).

Figura 2 – A dinâmica entre as fases da Lua e a seiva das plantas.



Fonte: Rivera, 2005.

Todavia, este fenômeno é observado com menor intensidade em plantas que são altas, troncos grossos e com muitos canais de irrigação interligados para a circulação da seiva. Também é difícil observar em plantas muito pequenas, cuja distância entre a camada vegetal e a raiz é curta. Porém, pode observar essa influência em plantas de caule elevado, com poucos canais para comunicação entre si e circulação das seivas (RIVERA, 2005).

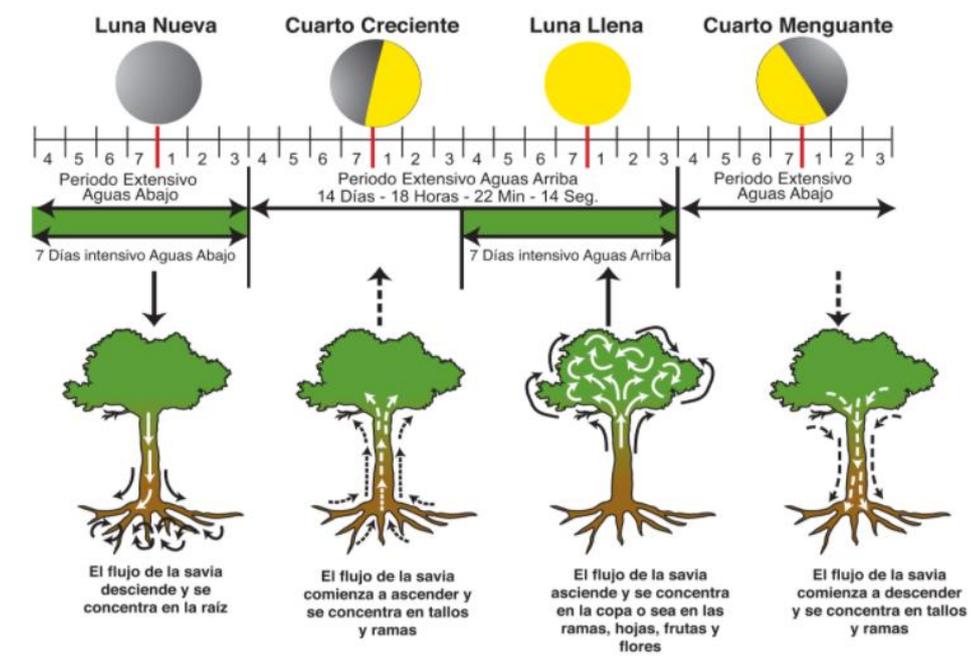
Com relação a luminosidade da Lua, Rivera (2005) diz que muitos estudos consideram essencial para o processo de desenvolvimento das plantas, pois diferente da luz do Sol, a luz que a Lua exerce proporciona uma forte influência no período de germinação, quando seus raios de luz penetram com sutileza a uma profundidade relativa se comparada a força dos raios solares que não conseguem penetrar profundamente.

A pressão excessiva dos raios solares sobre as plantas não permite as mudanças nutricionais necessárias para o desenvolvimento normal delas e, portanto, a influência da luminosidade da Lua atua como um estímulo para as sementes germinarem fortes e saudáveis (RIVERA, 2005).

Com isso, a intensidade da fotossíntese é superior em todas as plantas a partir da lua crescente até a lua cheia (Período Extensivo Aguas Arriba), sendo que o maior aumento da fotossíntese nas plantas ocorre três dias após a lua crescente até três dias após a lua cheia (7 Días Intensivo Aguas Arriba), conforme demonstrado na

Figura 3, visto que este é um fenômeno cientificamente atribuído ao aumento da intensidade da luz da Lua em nosso planeta (RIVERA, 2005).

Figura 3 – A dinâmica da seiva: períodos intensivos e extensivos.



Fonte: Rivera, 2005.

Entretanto, ainda conforme o autor, na produção de hortaliças e espécies ornamentais de acordo as fases da Lua são um pouco mais complicadas em relação às outras espécies, pois as plantas que têm a produção de folhas para o consumo devem ser produzidas no período extenso de águas abaixo e devem ser consideradas as características de crescimento vegetal até atingir o objetivo.

Com isso, considerando os diversos estudos sobre as influências lunares na agricultura, esta pesquisa buscou investigar as influências lunares no desenvolvimento do cultivo alface crespa (*Lactuca sativa L.*), analisando a frequência que ocorreu durante as diferentes fases do ciclo para relacionar a outros estudos sobre o tema e apresentar aos alunos do ensino médio a maneira como estes estudos são investigados atualmente.

4.5 Teoria da Aprendizagem Significativa

David Ausubel (1918 – 2008) foi um psicólogo norte americano que se dedicou aos estudos da psicologia educacional. Ele foi um professor Emérito da Universidade de Columbia, em Nova Iorque, e foi médico-psiquiatra de formação (MOREIRA, 1999).

Para Ausubel (2003) a aprendizagem por recepção significativa está relacionada a aquisição e retenção de novos conhecimentos a partir do material de aprendizagem apresentado, sendo este potencialmente significativo para o indivíduo.

Assim, quando se tem a interação entre os novos significados potenciais e conhecimentos considerados relevantes na estrutura cognitiva do indivíduo, surge então os significados verdadeiros ou psicológicos. Dessa forma, como a estrutura cognitiva de cada indivíduo é única, esses conhecimentos adquiridos serão também obrigatoriamente únicos, uma vez que o indivíduo esteja predisposto a aprender.

Para Ausubel (2003), os conhecimentos prévios, o qual chamou de subsunçores, são fatores determinantes para ocorrer o processo de aprendizagem. O conhecimento é significativo por definição quando resulta de um processo psicológico que envolve a interação dos conhecimentos existentes (subsunçores), já “ancorados” na estrutura cognitiva de cada indivíduo e seu próprio mecanismo mental para aprender significativamente.

Ausubel (2003) caracteriza as condições em que pode ocorrer essa aprendizagem significativa por recepção, dando ênfase ao papel da linguagem e a estrutura conceitual das matérias, tal como a estrutura intelectual do indivíduo, como seus conhecimentos e suas competências. Com relação a aprendizagem significativa e o esquecimento, Ausubel (2003) diz que estes dependem: (1) da relação entre os novos materiais potencialmente significativos com os conhecimentos relevantes existentes na estrutura cognitiva do indivíduo; e (2) na ausência de super aprendizagem, dependem da subsequente perda espontânea gradativamente da dissociação dos novos conhecimentos, obtidos por meio dessa interação com esses conhecimentos ancorados.

No que se refere aos organizadores avançados, Ausubel (2003, p.11) diz que “é um mecanismo pedagógico que ajuda a implementar estes princípios, estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa de saber, caso necessite de apreender novos materiais de forma mais ativa”. Nesse sentido, para que um organizador avançado seja agradável e potencialmente eficaz no que se refere esta ligação, os conhecimentos relevantes existentes do indivíduo são sobretudo gerais e não possuem particularidades relevantes e conteúdos suficientes para que sirvam como “âncoras” para o novo conhecimento introduzido pelo material de instrução.

Um dos fundamentos lógicos para a utilização dos organizadores se baseiam na importância dos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva para quando interagir com os novos conhecimentos *logicamente* significativos se tornem *potencialmente* significativos e os novos conhecimentos *potencialmente* significativos se tornem, de fato, *realmente* significativos, tal como fornecer uma ancoragem estável (AUSUBEL, 2003). De todo modo, a aprendizagem por recepção e a retenção significativas são de grande importância para a educação.

A aquisição e retenção dos conhecimentos é, de fato, um fenômeno inacreditável, uma vez que a estrutura cognitiva dos seres humanos, diferente dos computadores, conseguem apreender e lembrar imediatamente alguns fatores discretos que foram apresentados uma única vez, as informações que foram apreendidas por memorização e que recebem múltiplas apresentações são nitidamente limitadas por tempo e extensão, a menos que estas informações sejam bem apreendidas e se reproduzam com frequência (AUSUBEL, 2003).

Nessa perspectiva, com base nos estudos de Ausubel, Moreira (2010, p.7) levanta a seguinte interrogativa: “se já sabemos o que é a aprendizagem significativa, quais são as condições para que ocorra e como facilitá-la em sala de aula, o que falta a nós professores para que possamos promovê-la como uma *atividade crítica*?”.

Para isso, Moreira (2010) diz que a aprendizagem significativa crítica é uma concepção que permite ao indivíduo fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não pertencer a ela, ou seja, está se referindo as atividades de seu grupo social que lhe permite participar de tais atividades, mas que, ao mesmo tempo, o indivíduo possa reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que o grupo social não consegue perceber. Assim, Moreira (2010) enfatiza que:

É através da aprendizagem significativa crítica que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela [...] (MOREIRA, 2010, p.7).

Dessa forma, por meio dessa aprendizagem, o indivíduo poderá lidar com a incerteza, a relatividade, a não-causalidade, a probabilidade, a não-dicotomização das diferenças, tendo como vista que o conhecimento é construção (ou invenção) do próprio indivíduo (MOREIRA, 2010).

Com isso, o seguinte estudo teve como base a TAS para que fosse desenvolvido uma SD sobre o ensino e aprendizagem da Lua, suas fases e influências que visou identificar os conhecimentos dos alunos do ensino médio sobre o tema.

4.6 Sequência Didática

No processo de ensino e aprendizagem, educadores experientes desenvolvem seus sistemas de organização e distribuição das aulas conforme o seu cronograma. No entanto, considerando que o processo de ensino existe para que o aluno possa compreender os conteúdos ministrados, adquirindo maneiras de estudos ativos e independentes, o sistema determinado nem sempre é adequada, comprometendo assim, o processo educacional (LIBÂNEO, 1994).

A sequência Didática (SD) não deve ser confundida com o plano de aula, pois é um instrumento metodológico que auxilia o professor no processo de estruturação das suas aulas. Conforme Zabala (1998, p. 18) a SD é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Assim, é importante que o professor elabore e organize suas etapas conforme os conhecimentos necessários para que a turma avance as etapas.

Ademais, precisa-se analisar como a SD irá se encaixar na carga horária da componente curricular da escola, das turmas em que for ocorrer a aplicação e como vai relacionar com o andamento da componente (MOURA, 2017). Todavia, considerando o contexto histórico em que o mundo atualmente presencia em relação a COVID-19, a continuidade das aulas presenciais se deu por meio do Ensino Remoto Emergencial (ERE), no qual é uma modalidade de ensino que possibilita o distanciamento geográfico entre educadores e alunos, ocorrendo de forma síncrona, com aulas expositivas por meio do sistema de webconferência, e de forma assíncrona, onde são disponibilizados materiais digitalizados em um ambiente virtual de aprendizagem (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Assim, construiu-se de uma SD com base na TAS e aplicou-se na modalidade do ERE a alunos do ensino médio da rede pública de Macapá, no qual buscou identificar os conhecimentos dos mesmos sobre a Lua, suas fases e influências, além de induzi-los a reflexões sobre esse fenômeno, apresentou-se uma outra visão da abordagem dos estudos em questão.

5 METODOLOGIA

É importante esclarecer que a metodologia trata sobre o desenvolver de procedimentos, utilização de métodos, técnicas e organização de informações para a produção de conhecimentos (SAMPAIO, 2013). Dessa forma, neste capítulo será apresentado a natureza da pesquisa, caracterização, classificação quanto aos fins e aos meios da pesquisa, lócus e sujeitos, técnicas e instrumentos de pesquisa.

5.1 Natureza da pesquisa

Esta pesquisa teve por natureza aplicada, pois tratou-se de uma pesquisa voltada para a obtenção de conhecimentos com aplicação numa situação específica (GIL, 2019). Sendo assim, o trabalho visou investigar não somente os processos envolvidos na relação entre as fases lunares e a agricultura, mas também o conhecimento dos estudantes do ensino médio sobre o plantio baseado nas fases lunares, e para isso foi necessário realizar a aplicação a um grupo de estudantes que residem em Macapá, no estado do Amapá, Brasil.

5.1.1 Caracterização da pesquisa

Este estudo teve abordagem quali-quantitativa, no qual buscou traduzir em números as informações e conhecimentos específicos para classificar e analisar. Foi necessário a utilização de recursos e técnicas estatísticas (percentagem, média, desvio padrão e outros) para determinar alguns fatores estudados durante o desenvolvimento da pesquisa (KAUARK *et al.* 2010). Além disso, precisou-se também registrar dados onde houve uma relação dinâmica entre o conteúdo abordado e o aluno que não pode ser traduzido em números, ou seja, não foi necessário o uso de métodos e técnicas estatísticas. (GIL, 2019).

5.1.2 Classificação quanto aos fins da pesquisa

Quanto aos fins, classificou-se como sendo experimental e descritiva, no qual teve como objetivo determinar um objeto de estudo, selecionando variáveis que seriam capazes de influenciar durante o processo, definindo as formas de controle e

observação dos efeitos que a variável pode produzir no objeto. E após isso, descrever detalhadamente determinada população ou fenômeno e que também visou descobrir se existe associações entre variáveis (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Sendo assim, foi observado, registrado e analisado a produção de alface crespa (*Lactuca sativa L.*), conforme as fases da lua, no qual não houve interferências no procedimento, para que fosse possível identificar a frequência com que ocorre a relação da influência das fases lunares na produção de alface.

Assim, considerando os estudos realizados para identificar as influências lunares no cotidiano das pessoas, principalmente na agricultura, foi desenvolvida uma SD com base na TAS, no qual foi possível identificar os conhecimentos dos alunos com relação a esses estudos, apresentando uma outra visão da abordagem do conteúdo das fases da Lua e suas influências durante o estudo de Gravitação Universal.

5.1.3 Classificação quanto aos meios da pesquisa

Para que fosse possível o desenvolvimento este trabalho, foi necessário o levantamento de referências teóricas de estudos que foram analisados e publicados em livros, revistas, artigos, sites e outros, para assim obter uma base teórica fundamentada (KAUARK *et al.*, 2010). Ademais, precisou-se realizar pesquisa de campo, pois além das pesquisas bibliográficas, foi necessário coletar os dados do cultivo de alface conforme as fases lunares e, junto a alunos para identificar seus conhecimentos sobre a Lua e suas influências no cotidiano das pessoas (GIL, 2019).

5.2 Lócus e sujeito da pesquisa

Conforme Carvalho e Silveira (2015), dentre as variedades de alface, as que se destacam são: repolhuda crespa (americana), solta lisa, solta crespa, mimosa e romana. A alface crespa, de acordo com Trani *et al.* (2005), pertence à família *Cichoriaceae*, tem sua origem nas regiões de climas temperados localizados no Sul da Europa e Ásia Ocidental. Em aproximadamente 4.500 a. C. os egípcios já conheciam esta cultura e através dos portugueses foi possível a chegada ao Brasil no século XVI.

Esta é uma planta delicada, um tipo de herbácea, no qual possui um caule diminuto, cujas folhas se prendem a ele. O cultivo desta planta em dias curtos e temperaturas razoáveis favorecem a vegetação, já em temperaturas altas e dias longos favorecem o florescimento (CARVALHO; SILVEIRA, 2015).

Dessa forma, o primeiro momento deste estudo foi a pesquisa experimental realizada na horta orgânica de Domingos Gomes, batizada como “Mundo das Plantas” (Figura 4), fica localizada no distrito de Fazendinha, em Macapá, Amapá, Brasil, onde foram feitas as análises do plantio de alface crespa, para que fosse possível investigar a influência das fases lunares durante o desenvolvimento deste cultivo.

Figura 4 – Horta de Domingos Gomes, batizada como “Mundo das Plantas”, localizada no distrito de Fazendinha, em Macapá, Amapá, Brasil.



Fonte: Autora, 2020.

Para o segundo momento, a pesquisa educacional inicialmente seria a realização das intervenções nas turmas de 1º ano do ensino médio, do curso técnico em alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amapá (IFAP), mas em decorrência da COVID-19, conforme o decreto nº 1377, de 17 de março de 2020, Art. 10, teve o início das suspensões das aulas na rede pública de ensino estadual.

Na sequência, foi publicado uma nota oficial no site do IFAP relatando sobre a interrupção das suas atividades administrativas e pedagógicas (aulas, atividades de pesquisa em laboratórios, extensão e outros) por tempo indeterminado e teve o retorno somente no mês de março de 2021, com as aulas na modalidade de ERE.

Em decorrência deste decreto e nota do IFAP, foi necessário adaptar a aplicação desta pesquisa para a modalidade do ERE, de forma assíncrona. Assim, realizou-se a busca de alunos em Macapá, embora as dificuldades em encontrar indivíduos que estivessem de acordo a participarem da pesquisa, obteve-se no total

10 alunos de diferentes escolas públicas da capital, que estavam cursando diferentes séries do ensino médio (1º ao 3º ano).

5.3 Pesquisa experimental

A pesquisa experimental ocorreu por meio da observação durante o cultivo de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) que teve duração de três meses em uma horta de cultivo orgânico, no qual foram registradas todas as fases do cultivo: da sementeira à colheita, durante dois ciclos lunares. Todas as amostras tiveram as irrigações realizadas de forma igualitária conforme a exigência desta hortaliça. As colheitas foram executadas quando estas amostras, de acordo com suas respectivas fases lunares, atingiram cerca de quarenta e cinco dias após a sementeira.

Nos canteiros foram utilizados adubo orgânico, contendo em sua composição cálcio (Ca), potássio (K), nitrogênio (N) e fósforo (P). Durante o cultivo de alface crespa, a horta foi acometida de uma praga que acabou prejudicando parte das amostras do segundo ciclo lunar. Dessa forma, foi separado para análise apenas as amostras do primeiro ciclo.

Vale ressaltar que para cultivar a alface é de suma importância a realização da produção das mudas para que posteriormente se possa realizar o plantio no canteiro definido. Assim, foi semeada em vinte amostras com profundidade de, no máximo, 0,5 cm em copos descartáveis reciclados (Figura 5) conforme a sua respectiva fase lunar (quarto-crescente, cheia, quarto-minguante, nova).

Figura 5 – Preparação dos copos para a sementeira e a germinação de algumas amostras entre o período de quatorze dias.



Fonte: Autora, 2021.

Após quatorze dias da sementeira, as amostras estavam prontas para o transplante, onde já haviam atingido quatro folhas definidas. Foram plantadas no

canteiro com espaçamento de 25cm x 25cm de acordo com as suas correspondentes fases lunares, conforme a Figura 6, onde permaneceram até a colheita, realizada em média de quarenta e cinco dias após a sementeira.

Figura 6 – As 20 amostras plantadas conforme as fases lunares: na lua quarto-crescente (a), lua cheia (b), lua quarto-minguante (c) e lua nova (d).



Fonte: Autora, 2020.

No Quadro 1 abaixo apresentam-se o cronograma das atividades desenvolvidas durante a pesquisa experimental.

Quadro 1 – Cronograma de atividades desenvolvidas durante a pesquisa experimental.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS				
Fase da Lua	Data da sementeira	Nº de amostras	Data de colheita	Tempo de cultivo
Quarto – crescente	30/07/2020	20	14/09/2020	46
Cheia	03/08/2020	20	17/09/2020	45
Quarto – minguante	11/08/2020	20	24/09/2020	44
Nova	18/08/2020	20	01/10/2020	44

Fonte: Autora, 2021.

As características avaliadas quanto ao rendimento foram:

- Altura da planta:** as alturas das plantas foram obtidas através da verificação por planta de acordo com as fases lunares até o momento da colheita, utilizando uma régua de 30 cm;
- Número de folhas:** o número de folhas em cada fase lunar e o número total na colheita obtidos através da contagem do número de folhas por planta, partindo da folha basal até a última folha aberta;

5.4 Pesquisa educacional

Inicialmente para o desenvolvimento das aulas propostas para a SD seriam utilizados experimentos de baixo custo para a demonstração de como ocorrem as fases lunares. Além disso, seriam realizados debates sobre as influências para identificar os conhecimentos e posicionamentos dos alunos.

Todavia, devido ao isolamento social referente a COVID-19, a SD precisou ser adaptada e a aplicação desta pesquisa ocorreu por meio do ERE, de forma assíncrona, utilizando as videoaulas para explicar o processo das fases lunares, apresentar os diversos estudos sobre as influências da Lua no cotidiano, principalmente na agricultura, mencionando também a pesquisa experimental realizada no primeiro momento deste estudo.

Para o desenvolvimento desta pesquisa educacional foram necessárias a realização em três etapas, sendo estas:

a) Sondagem: onde se realizou o levantamento dos conhecimentos prévios do público-alvo, utilizando como instrumento de coleta de dados a entrevista, caracterizada como parcialmente estruturada, sendo necessário a construção de um roteiro contendo 7 perguntas discursivas, pois a entrevista teve seu desenvolvimento guiado pelos pontos de interesse do entrevistador ao longo de seu curso. A partir disso, foi possível criar técnicas e estratégias necessárias para que os conhecimentos a serem trabalhados com os alunos pudessem ser mais eficientes.

b) Construção e aplicação da SD: Após a coleta dos conhecimentos prévio, construiu-se uma SD conforme as necessidades dos alunos, sendo está executada por meio de duas videoaulas. A aplicação da sequência de aulas abordou o conteúdo sobre a Lua, suas fases e influências, adequando-os quando necessário, visando sempre as particularidades de cada uma delas.

c) Avaliação: Considerando a apresentação das videoaulas aos alunos é indispensável avaliar a aprendizagem alcançada pelos mesmos, pois permite ao pesquisador analisar a eficácia de sua intervenção pedagógica e seus impactos na formação intelectual dos alunos. Assim, esta avaliação ocorreu por meio de dois questionários estruturados, de acordo com suas respectivas aulas.

No Quadro 2 a seguir encontram-se descritos um cronograma das atividades desenvolvidas.

Quadro 2 – Cronograma de atividades desenvolvidas durante a pesquisa educacional.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS		
DATA	ATIVIDADE	LOCAL
24/03/2021 a 05/04/2021	Realização da entrevista individual com os alunos do ensino médio para a sondagem.	<i>Google Meet/ WhatsApp</i>
06/04/2021 a 20/04/2021	Construções das videoaulas + elaboração dos questionários.	<i>Zoom/ PowerPoint/ Forms</i>
22/04/2021	Liberação da videoaula “A Lua e suas fases” + questionário 1.	<i>Google Drive/ Forms/ WhatsApp</i>
29/04/2021	Liberação da videoaula “A Lua e suas influências” + questionário 2.	<i>Google Drive/ Forms/ WhatsApp</i>

Fonte: Autora, 2021.

Dessa forma, nos próximos itens serão apresentados detalhadamente as etapas mencionadas anteriormente.

5.4.1 Sondagem

A sondagem faz parte de uma das etapas que compõe a proposta de sequência didática. Para a realização, utilizou-se como instrumento de coleta de dados a entrevista, pois de acordo com Gil (2019) dentre as várias técnicas utilizadas para interrogar, a entrevista é uma técnica que envolve dois indivíduos “face a face” onde um destes formula questões para que o outro possa responder. E além de possuir maior facilidade, pode assumir diferentes formas.

Dessa forma, a entrevista se caracterizou como sendo uma entrevista parcialmente estruturada, pois teve seu desenvolvimento guiado pelos pontos de interesse do entrevistador ao longo de seu curso. Assim, foi necessário a construção de um roteiro composto por sete perguntas abertas e discursivas (apêndice A) para guiar o desenvolvimento da entrevista.

Esta entrevista ocorreu pela plataforma *Google Meet* e *WhatsApp*, utilizando o software *oCam*¹ para gravar a tela durante as entrevistas, que duraram em média 7 min. para cada aluno. Com isso, após identificar os conhecimentos prévios dos alunos, construiu-se e aplicou a sequência didática.

¹ Software para gravação de tela. <https://ohsoft.net/eng/ocam/download.php?cate=1002>

5.4.2 Construção e aplicação da SD

Para a construção e aplicação da SD, foram realizadas as construções das apresentações em *PowerPoint* e posteriormente gravadas as videoaulas, editadas através do *software Sony Vegas*² e disponibilizadas no *YouTube*³/*WhatsApp*. Estas foram organizadas em uma sequência didática conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Etapas da sequência didática.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
	Tema	Objetivo
Aula 1	Sondagem	Identificar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre as fases lunares e suas influências.
Aula 2	A Lua e suas fases	Compreender as características apresentadas sobre a Lua, seus movimentos de rotação, translação e a maneira em que ocorrem as fases lunares.
Aula 3	A Lua e suas influências	Identificar e compreender os vários tipos de influências lunares relatados pelos povos antigos, principalmente na agricultura no qual ainda se tem resquícios dessa sabedoria na cultura de muitas comunidades;

Fonte: Autora, 2021.

Vale ressaltar que na aula 3 foram enfatizados os tipos de influência no cotidiano das pessoas tal como nos seres humanos, animais e na agricultura, especificamente sobre a alface crespa. Todavia, na etapa avaliativa, optou-se por abranger as investigações para a agricultura no geral, pois sabe-se que muitos agricultores levam em consideração uma grande variedade de produtos além das alfaces que são baseados no plantio conforme as fases lunares.

Para identificar se houveram aprendizagem significativa em decorrência da aplicação da sequência de didática, foram elaborados e disponibilizados dois questionários de acordo com suas respectivas aulas.

5.4.3 Avaliação

Como método avaliativo, utilizou-se como instrumento de coleta de dados o questionário, no qual conforme Gil (2019) a construção do questionário busca traduzir os objetivos específicos propostos da pesquisa em itens rígidos. Dessa forma, o

² Software para edição de vídeo. <https://www.vegascreeativesoftware.com/br/vegas-pro/>

³ Plataforma para compartilhar vídeos – videoaula 1: <https://www.youtube.com/watch?v=JmKW9K4g4qs> e videoaula 2: <https://youtu.be/pyIjpxWyLSc>

questionário se caracteriza como um instrumento que possui um compilado de perguntas claras, diretas e objetivas (ARAGÃO; MENDES NETA, 2017).

Nesta etapa, foram elaborados dois questionários, de acordo com suas respectivas aulas, sendo o primeiro questionário (apêndice B) composto por 9 perguntas mistas entre 5 discursivas e 4 objetivas para identificar os conhecimentos dos alunos a respeito da Lua e suas fases.

Já o segundo questionário (apêndice C) foi composto por 3 perguntas abertas e discursiva a fim de identificar o ponto de vista dos alunos a respeito das pesquisas apresentadas sobre a investigação das influências lunares no cotidiano das pessoas, principalmente na agricultura.

A descrição detalhada desta sequência didática encontra-se ao final deste escrito, no apêndice D. A seguir será apresentado o cronograma do desenvolvimento desta pesquisa.

6 CRONOGRAMA

Etapas	2020										2021					
	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Escolha do tema e definição do problema.	x															
Elaboração da justificativa e dos objetivos.		x	x													
Elaboração da metodologia e do cronograma de atividades.		x	x	x												
Levantamento bibliográfico.	x	x	x	x												
Elaboração da fundamentação teórica.			x	x												
Entrega do pré-projeto.					X											
Qualificação do projeto.					X											
Levantamento bibliográfico complementar.						X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Continuidade da fundamentação.						X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboração dos instrumentos de coleta de dados do cultivo da alface.						X	x									
Coleta de dados do cultivo da alface						X	x	x	x							
Análise e interpretação dos dados											x	x				
Sondagem													x	x		
Construção da SD														x		
Aplicação da SD														x		
Avaliação da aprendizagem														x		
Análise e interpretação dos dados														x		
Sistematização dos resultados obtidos e conclusão														x	x	
Revisão de texto														x	x	
Entrega do trabalho																x
Defesa do trabalho																x

Fonte: Autora, 2021.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Destaca-se que analisar e interpretar são ações distintas, mas estão diretamente relacionadas. Em pesquisas de campo, que é o caso desta pesquisa, possibilita-se analisar tanto de forma qualitativa como quantitativa, pois conforme Gil (2008):

Classicamente, a interpretação dos dados é entendida como um processo que sucede à sua análise. (...) para interpretar os resultados, o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido. Esse universo é o dos fundamentos teóricos da pesquisa e o dos conhecimentos já acumulados em torno das questões abordadas. (GIL, 2008, p. 177-178).

Desse modo, neste capítulo serão apresentados e analisados os resultados obtidos na pesquisa experimental sobre o cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*), no qual foram registradas todas as fases do cultivo: da sementeira à colheita, conforme suas respectivas fases lunares durante o primeiro ciclo lunar. Também serão analisadas as respostas dos participantes da pesquisa educacional sobre a sondagem e as atividades propostas durante a sequência didática.

7.1 Análise experimental

Na estatística, verificar a normalidade dos dados é um dos critérios fundamentais para determinar o tipo de teste estatístico adequado (NASCIMENTO *et al.*, 2015). Nesta pesquisa, para verificar se a distribuição é normal foi utilizado o teste de Anderson-Darling, no qual se baseia na função de distribuição empírica (FDE) dos dados, apresentando vantagens sobre o teste de aderência qui-quadrado, destacando em um maior poder e invariância em relação aos pontos médios dos intervalos escolhidos (LEOTTI *et al.*, 2005).

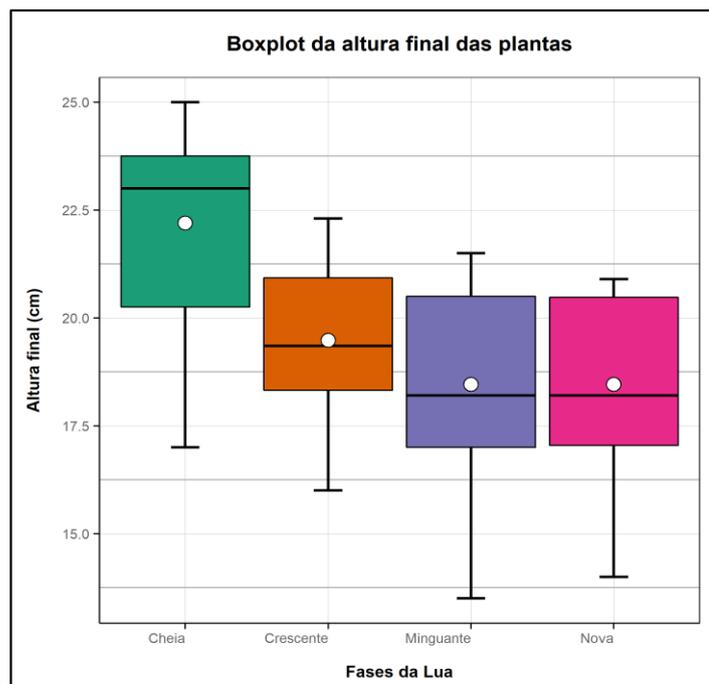
Realizada a comprovação da normalidade, precisou-se comprovar as médias para que fosse possível identificar as diferenças estatísticas entre os grupos. Neste estudo existem dois grupos em análise, considerando as observações do plantio da alface crespa conforme as respectivas fases lunares (crescente, cheia, minguante e nova) e os critérios avaliativos (altura e número de folhas).

Para isso, existem diversos métodos de comparação de médias que possuem a finalidade de classificar médias. O teste de Tukey se caracteriza principalmente por “comparar as médias duas a duas, podendo haver sobreposição entre os grupos de médias encontrados, ou seja, um mesmo tratamento pode pertencer a dois grupos de tratamento.” (CANTERI *et al.*, 2001, p. 19).

Este tipo de teste pode ser utilizado para comparar evidências entre duas médias de um determinado grupo em relação a uma variável, que no caso deste estudo foram a altura e o número de folhas de alface crespa. Vale ressaltar que se a probabilidade (p -valor ou valor p) deste resultado for muito pequena, pode-se concluir estatisticamente que este possui relevância (BASTOS, 2020).

Dessa forma, conforme as observações realizadas durante o cultivo da alface crespa, visto que não houve interferências no procedimento, considerando a forma em que este estudo foi realizado, as análises entre as vinte amostras de acordo com cada fase lunar em relação à altura da planta apresentaram diferenças estatísticas significativas para a fase da lua cheia, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Boxplot⁴ da altura final das plantas de alface crespa em relação às fases lunares

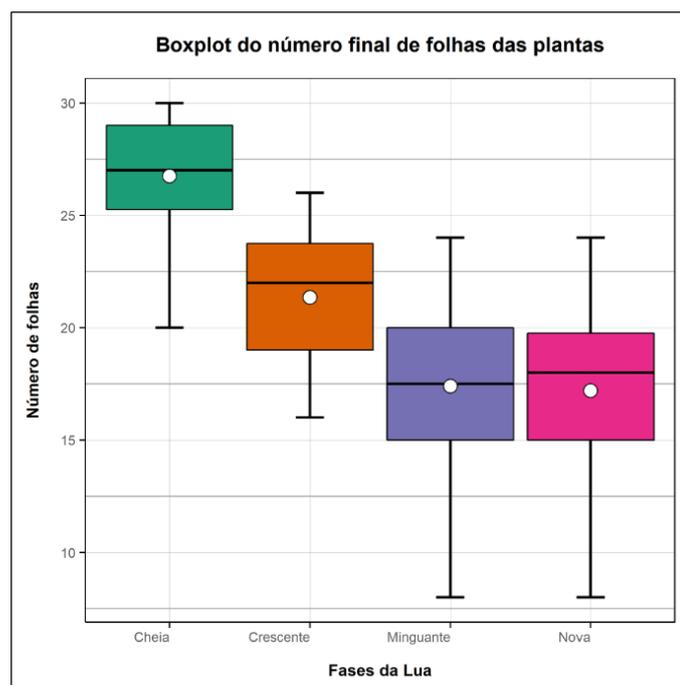


Fonte: Autora, 2021.

⁴ Em análise de um Boxplot, considera-se cinco estatísticas: o círculo branco representa a média, a linha horizontal corresponde a mediana. A posição da linha mediana no retângulo informa sobre a assimetria da distribuição, a altura do retângulo contém 50% dos valores dos conjuntos de dados, a dispersão é representada pela amplitude do gráfico, que pode ser calculada como máximo valor – mínimo valor.

Em relação à altura da planta, não foi possível identificar estudos que adotem a altura como um dos critérios avaliativos para identificar relações entre as fases lunares e o desenvolvimento da alface. Quanto ao número de folha de cada amostra, no qual a contagem foi realizada desde a germinação até a colheita de acordo com suas respectivas fases lunares, partindo da folha basal até a última folha aberta, foram identificadas diferenças estatísticas significativas para a fase da lua cheia, conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Boxplot do número de folhas final das plantas de alface conforme as fases lunares.



Fonte: Autora, 2021.

Considerando a abordagem quanto ao número de folhas, Sardeiro *et al.* (2019) verificou dentre um dos fatores caracterizados com critérios avaliativos, o efeito das fases da lua nova e cheia foram significativos para o número de folhas. Para isso, Varela (2013) diz que a Lua exerce também influências no fluxo da seiva das plantas e através da luz que o satélite natural reflete, percebe-se um aumento na taxa de fotossíntese das plantas.

Todavia, Simão (1958) em sua pesquisa sobre influências lunares no desenvolvimento de hortaliças, no qual considerou apenas os dias de mudanças das fases da Lua como um dos critérios avaliativos, não foi possível identificar entre as médias uma diferença estatística significativa.

Embora existam alguns estudos que conseguem identificar e outros não em relação as influências lunares no cultivo de alface crespa, Rivera (2005) ressalta a dificuldade em identificar tais influências em plantas que são pequenas, visto que a distância entre a camada vegetal e a raiz é curta.

Além disso, para esta pesquisa em questão, considerou-se diversos outros fatores que influenciaram durante o cultivo da alface crespa, mas que não foram investigados. Assim, esse estudo da forma em que foi realizado e com base nos critérios avaliativos, foi possível identificar melhor desenvolvimento na fase da lua cheia tanto para a altura quanto para o número de folhas da planta.

Portanto, através dos resultados obtidos e juntamente com outras pesquisas relacionadas, este estudo foi exposto em uma SD onde visou apresentar aos alunos do ensino médio a forma em que as investigações sobre as influências lunares no cotidiano vêm sendo desenvolvidas desde há algum tempo.

A seguir serão analisados os resultados obtidos através da sequência didática, onde buscou identificar o conhecimento dos estudantes a respeito da Lua, suas fases e influências.

7.2 Análise da sondagem

De acordo com Ausubel (2003), os conhecimentos prévios (subsunçores) são fatores determinantes para ocorrer o processo de aprendizagem. Para isso, é fundamental identificar os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e ensiná-lo a partir dessas informações.

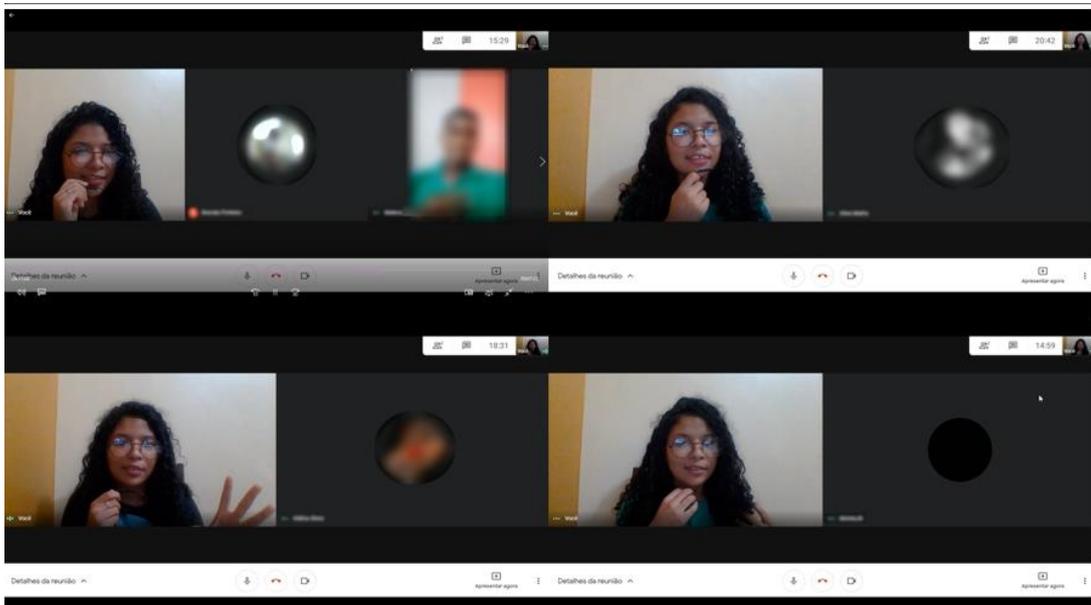
Sendo assim, para identificar os conhecimentos prévios para esta pesquisa, está ocorreu por meio da sondagem, utilizando como instrumento de coleta de dados a entrevista parcialmente estruturada.

O desenvolvimento desta etapa ocorreu por meio da divulgação em mensagem de texto através do *WhatsApp*, apresentando um resumo das etapas a serem desenvolvidas durante a pesquisa. Sendo assim, participaram 10 alunos de diferentes escolas públicas de Macapá com faixa etária de 15 a 18 anos de idade.

Para o desenrolar das entrevistas, foi disponibilizado o *link* da videochamada do *Google Meet* por meio do *WhatsApp*. Estas entrevistas ocorreram de forma individual entre 24 de março a 05 de abril de 2021, tendo como guia um roteiro

composto por sete perguntas abertas e discursivas. Pode-se observar na Figura 7 o desenvolvimento das entrevistas realizadas para a sondagem.

Figura 7 – Alunos respondendo às perguntas da entrevista.



Fonte: Autora, 2021.

Com o auxílio do software *oCam*, as entrevistas foram gravadas para que fosse possível analisar detalhadamente os dados coletados. Para identificar as respostas dos participantes, foi designado para cada um o termo “P” seguindo de uma sequência numérica para diferenciar (1, 2, 3, ..., n).

Algumas das respostas apresentadas possuem aspectos que concordam com estudos científicos, outras derivam de conhecimentos empíricos e aquelas que os participantes não conseguiram responder. Assim, os dados obtidos na entrevista serão apresentados abaixo, cada questão individualmente. Estes dados serviram como base para o desenvolvimento da sequência didática.

A primeira pergunta respondida pelos participantes visou identificar sobre o que sabem a respeito da Astronomia. Nesse sentido, a Figura 8 apresenta as respostas dos participantes.

Figura 8 – Entrevista – Pergunta 1.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 1 – O que você sabe sobre a Astronomia?
P1	“Não sei muita coisa sobre isso, mas pra mim é alguma coisa que estuda o universo, ou algo do tipo.”
P2	“Não sei. Não consigo lembrar o que é.”
P3	“Como eu amo muito a Lua, esta é a primeira coisa.”
P4	“Olha, eu não sei direito, realmente não sei o que ela estuda, mas o meu conhecimento que eu acho que sei, ela estuda os corpos celestes, o universo em geral.”
P5	“Não sei, dizer, mas o que vem em mente que é um negócio envolvido com os astros do espaço, as galáxias em si.”
P6	“Ela faz parte da ciência que estuda o universo, as estrelas.”
P7	“A Astronomia é uma ciência que estuda os corpos celestes e fenômenos.”
P8	“É a ciência que estuda os astros e as estrelas e o espaço.”
P9	“É o estudo dos astros, estrelas, essas coisas.”
P10	“Eu não sei o que é exatamente astronomia, mas o que eu já ouvi falar é uma ciência que se trata do universo sideral que explica a sua origem e o seu movimento.”

Fonte: Autora, 2021.

Com isso, foi possível identificar que 90% dos participantes conseguiram relacionar alguns fatores ao se falar em Astronomia, sendo que alguns conseguiram definir o conceito desta ciência, estabelecendo assim o que Ausubel diz a respeito dos subsunçores, fator fundamental para a aprendizagem significativa. No entanto, apenas 10% dos participantes apresentaram indícios de ausência dos conhecimentos prévios a respeito dos estudos relacionados a Astronomia para este momento.

Estes resultados demonstram que apesar das incertezas dos participantes, eles conseguem associar que a Astronomia é a ciência que se propõe a estudar os corpos celestes existentes no universo (MOURÃO, 2019).

Na segunda pergunta, os participantes deveriam dizer o que sabem a respeito do satélite natural do planeta Terra, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Entrevista – Pergunta 2.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 2 – Você sabe o que é a Lua?
P1	“ Não costumo observar a Lua.”
P2	“Sim. É um planeta grande que fica bem perto da gente.”
P3	“Isso que eu fico me perguntando, como eu posso gostar tanto e não saber e nem pesquisar o que é a Lua. Então, eu sei que a Lua é algo importante para todos nós, mas não sei explicar exatamente o que ela é.”
P4	“A Lua é um corpo celeste, creio eu, mas não sei explicar exatamente o que ela é.”
P5	“A Lua é uma estrela solar.”
P6	“É uma estrela.”
P7	“É o satélite natural da Terra.”
P8	“É o satélite natural da Terra”.
P9	“Não, eu só sei que ela é a Lua e tem influência na maré.”
P10	“Bom, o que eu sei, a Lua é um satélite natural da Terra, é o quinto maior do sistema solar.”

Fonte: Autora, 2021.

Com isso, observa-se que 70% dos participantes não conseguiram responder e apenas 30% responderam de acordo com fundamentos astronômicos. Desse modo,

percebe-se que a maioria dos participantes apresentam a falta de conhecimentos relevantes significativos na estrutura cognitiva a respeito da Lua.

Devido a isso, pode-se concluir que este tipo de abordagem é pouco ou nem discutido em um ambiente escolar, pois boa parte dos professores possuem dificuldades nas abordagens científicas dos tópicos astronômicos em sala de aula e, muitas das vezes, cometem equívocos durante as exposições conceituais ou até mesmo por falta de instruções, deixam de ministrar boa parte dos conteúdos sugeridos (LEITE; HOSOUME, 2007).

Nesse sentido, Mourão (2019) apresenta que a Lua é o único satélite natural e o mais próximo do planeta Terra, no qual não emite luz própria. Visto que os participantes já perceberam a presença da Lua no céu noturno, a terceira pergunta buscou identificar se eles conseguiam explicar o motivo da Lua aparentar ter várias formas no céu, conforme demonstra a Figura 10.

Figura 10 – Entrevista – Pergunta 3.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 3 – Você sabe dizer o porquê a Lua aparenta ter várias formas?
P1	“Não sei dizer.”
P2	“Não sei explicar.”
P3	“Não consigo responder essa pergunta.”
P4	“Não, só sei que ela vai mudando a sua forma com o passar dos dias e também com relação a questão, posso assim dizer, do clima.”
P5	“Não sei dizer.”
P6	“Já percebi as diferentes formas, mas não sei a causa.”
P7	“Não sei dizer.”
P8	“Não sei dizer.”
P9	“Não sei dizer.”
P10	“Ainda não prestei atenção, nessas formas que ela aparenta ter e não sei como lhe explicar.”

Fonte: Autora, 2021.

Nessa perspectiva, pode-se observar que 100% dos participantes não conseguiram responder a esta pergunta, o que pode ser considerado algo preocupante, visto que os participantes envolvidos foram alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio e, de acordo com as diretrizes apresentadas na BNCC, o aluno precisa reconhecer os processos de transformação e evolução que estão presentes na natureza, desde o “mundo” micro das moléculas até o vasto universo além do nosso planeta em diferentes escalas para que, através disso, o aluno consiga desenvolver reflexões críticas que abordem a humanidade e o planeta Terra no percurso histórico do universo.

Dessa forma, o aspecto da Lua se modifica diariamente em consequência do fenômeno das fases da Lua, proveniente das diferentes posições da Lua, do Sol e da Terra. A fase da Lua representa o quanto desta face iluminada está voltada para o planeta Terra (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017).

Considerando as diferentes formas que a Lua aparenta ter, a quarta pergunta, de acordo com a Figura 11, buscou identificar se os participantes conseguiam explicar o motivo da Lua aparecer em diferentes pontos do céu.

Figura 11 – Entrevista – Pergunta 4.

Participantes	Respostas dos participantes
	Pergunta 4 – Você sabe por que a Lua aparece em pontos variados do céu?
P1	“Já percebi e fico em dúvida sobre isso, mas não sei porque acontece isso.”
P2	“Já percebi, mas não sei o motivo.”
P3	“Já percebi muito e já me perguntei sobre isso, mas não sei o porquê.”
P4	“Eu acho que tem a ver com a questão da rotação da Terra.”
P5	“Na verdade eu nunca parei pra pensar nesse ponto do porquê ela ficava em pontos diferentes, mas já percebi isso.”
P6	“Já me perguntei isso, mas nunca cheguei a pesquisar o porquê disso acontecer.”
P7	“Já percebi, mas nunca me questioneei sobre isso.”
P8	“Já percebi e eu acho que acontece porque a Terra tá em movimento, com essa rotação da Terra aí a gente vê a Lua em diferentes posições.”
P9	“Já percebi algumas vezes, mas não sei porque acontece.”
P10	“Eu já percebi que ela aparece em vários lugares, mas eu não sei o porquê.”

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com as respostas apresentadas na Figura 11, identificou-se que 80% dos participantes não conseguiram explicar o motivo da Lua aparecer em diferentes pontos do céu, visto que apenas 20% tentaram relacionar ao movimento de rotação apenas do planeta Terra, desconhecendo assim os movimentos de rotação e translação que a Lua realiza em volta do planeta.

Com isso, percebe-se que os participantes consideram apenas o movimento de rotação do planeta e desconsideram ou desconhecem os movimentos da Lua, sendo necessária a discussão a respeito disso, visando sempre em curiosidades astronômicas que despertem a vontade de desvendar fenômenos existentes fora do planeta, pois as diversas curiosidades astronômicas que despertam o interesse nos alunos possui um grande potencial educativo, uma vez que os questionamentos gerados pelos alunos aparecem como elementos norteadores e facilitadores para o trabalho docente (LAGOS *et al.*, 2017).

Os diferentes pontos variados da Lua no céu são decorrentes aos movimentos de rotação realizado pelo planeta Terra e dos movimentos de rotação e translação realizados pelo satélite natural (MOURÃO, 2019). Nesse sentido, a quinta pergunta buscou indagar os participantes a respeito do “desaparecimento” da Lua no céu, conforme a Figura 12.

Figura 12 – Entrevista – Pergunta 5.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 5 – Quando o céu à noite está sem nuvens, observamos muitas estrelas, mas não vemos a Lua. Você sabe qual o motivo da Lua não aparecer no céu em algumas noites?
P1	“Já percebi isso, mas não sei porque acontece isso.”
P2	“Já percebi e já sei mais ou menos o porquê. Tipo a Lua gira em volta da gente, a Terra, tipo ela não vai girar sempre no mesmo sentido, sempre na mesma direção, sempre vai para um lado diferente. Ela não vai aparecer sempre na minha frente, sempre vai para outros lugares.”
P3	“Acho que porque a Terra está em movimento né, tem que mudar de lugar e é muito rápido isso.”
P4	“Às vezes eu me pergunto sobre isso, mas eu realmente não sei responder essa pergunta.”
P5	“Eu me perguntava por que acontecia isso, mas não sei o motivo.”
P6	“Já notei isso, mas não sei o motivo.”
P7	“Já percebi, mas não sei o porquê.”
P8	“Já me perguntei isso, mas não sei o porquê isso acontece, mas acho que é porque ela tá meio distante da Terra, eu não sei...”
P9	“Não sei o motivo.”
P10	“Eu já percebi, isso porque na nova, ela fica entre a Terra e o Sol. Então o seu lado voltado para nós não recebe luz e não aparece.”

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com as respostas, observou-se que 90% dos participantes já haviam percebido a ausência da Lua no céu em determinados dias, mas não conseguiram explicar o motivo deste fenômeno acontecer, sendo que apenas 10% conseguiram se aproximar da explicação científica para este fenômeno.

Isso acontece devido a face visível da Lua não receber a luz do Sol, pois estes corpos celestes se encontram na mesma direção. Nesse sentido, a Lua se encontra no céu durante o dia, nascendo e se pondo aproximadamente junto ao Sol (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2017).

Considerando as diferentes perspectivas a respeito das influências lunares, a sexta pergunta buscou identificar o posicionamento dos participantes sobre as influências lunares na vida das pessoas, de acordo com a Figura 13.

Figura 13 – Entrevista – Pergunta 6.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 6 – Você acredita que a Lua influencia no cotidiano das pessoas, animais entre outros?
P1	“Já ouvi falar, mas acredito que não influência.”
P2	“Acho que sim porque a Lua é uma coisa interessante, tipo a Lua está lá, tem vários outros planetas, mas a gente sempre vê ela e os outros planetas a gente não consegue ver tipo que nem a Lua, tão perto. É uma coisa boa.”
P3	“Eu acredito que sim, mas não sei justificar.”
P4	“Eu acho que não.”
P5	“Acredito, pensando assim no ponto de vista, sim em algumas coisas. Muita gente fala que a Lua meio que liga o destino das pessoas, olhar para ela.”
P6	“Eu acho que sim porque tipo assim, desde nossos antepassados, eles usavam a Lua, o Sol, enfim, para saber em que ano eles estavam, o dia, então acho que influencia.”
P7	“Não, acho que não. Acho que são só alguns mitos criados através dessas histórias da Lua.”
P8	“Eu acredito que ela tem influência nas marés, mas no cotidiano das pessoas e outras coisas acho que não”
P9	“Eu acho que sim, mas não sei explicar.”
P10	“Eu não acredito que a Lua influência algo para as pessoas.”

Fonte: Autora, 2021.

Pode-se observar que 50% dos participantes acreditam que a Lua exerce influências na vida das pessoas e 50% não acredita nessas influências. Sabe-se que a respeito dessa discussão, existem pessoas que acreditam, outras que não acreditam e aquelas que são neutras.

Pode-se dizer que boa parte dos que acreditam nessas influências estão diretamente relacionados a conhecimentos empíricos repassados de geração em geração, sendo possível identificar resquícios desse saber, pois no Brasil, devido a presença dos indígenas, portugueses e negros, o povo brasileiro assimilou de cada povo as mais variadas tradições a respeito da Lua, ocasionado a mistura desses saberes em todo o território (MOURÃO, 2019).

Em decorrência das diversas tradições a respeito da Lua, a sétima pergunta buscou saber também o posicionamento dos participantes com relação as influências lunares na natureza, principalmente na agricultura, conforme a Figura 14.

Figura 14 – Entrevista – Pergunta 7.

Participantes	Resposta dos participantes
	Pergunta 7 – Você acredita que a Lua influencia na natureza, especialmente na agricultura?
P1	"Não sei dizer, mas acredito."
P2	"Acredito sim porque já que o Sol da aquela luz para vários tipos de planta, por que a Lua não poderia ajudar também. Então eu acho que sim."
P3	"Minha bisavó sempre diz, e meus parentes também: ah é bom plantar melancia quando começa essa tal fase da Lua... então, eu acredito que exista sim."
P4	"Eu até que acredito, mas eu particularmente ainda não vi um estudo que não acha que ela influencia na agricultura."
P5	"Sim, mas não sei como explicar, mas tenho certeza que sim, por causa da luz dela."
P6	"Sim, eu acredito."
P7	"Ela influencia nos oceanos, se não estou errado é por causa da gravidade da Lua que ela influencia direto na Terra, no caso da força gravitacional dela que move uma grande massa de água aí provoca as marés altas ou baixas nos oceanos. Na agricultura, acho que não influência muito, mas não sei explicar."
P8	"Eu acho que sim, como eu te respondi, ela influencia nas marés e as pessoas precisam da água para molhar as plantas. Acredito que tem uma interferência para poder acontecer porque no meu campo de visão, muitas pessoas que trabalham com a agricultura elas precisam do transporte através das marés né e da ligação com quem trabalha com a agricultura, das plantas, dos legumes, essas coisas e muito dessas, então eu acredito que muitas dessas pessoas utilizam as águas dos rios, devido a influência nas marés e causa as enchentes, eles pegam água do rio e jogam nas plantas. E assim também as pessoas que precisam do transporte né, a maré cheia para poder sair com a embarcação deles."
P9	"Já ouvi meu pai falar sobre plantar em tal fase, mas acho que possa ser verdade."
P10	"Na natureza, sim. Eu acredito que ela influencia nos oceanos, nas marés porque ela provoca as correntes marítimas que geram duas marés altas e duas baixas, geralmente."

Fonte: Autora, 2021.

De acordo com a figura, notou-se que 70% acreditam nas influências lunares na natureza, sendo que alguns deles se relacionam com pessoas próximas que consideram essas influências tanto nas marés quanto na agricultura. Todavia, os participantes buscaram um posicionamento a respeito desta discussão, visto que alguns levam em consideração os conhecimentos empíricos repassado a eles por seus familiares, outros até acreditam mas gostaria de conhecer estudos que investigam estas influências e 30% dos participantes consideram que as influências existam apenas nas marés.

Nesse sentido, Ausubel (2003) diz que a aprendizagem por recepção significativa corresponde a aquisição de novos significados a partir de materiais potencialmente significativos apresentados ao indivíduo e, quando se tem a interação entre os novos significados e os conhecimentos considerados relevantes na estrutura cognitiva, surgem então a aprendizagem significativa, desde que o indivíduo esteja

predisposto a aprender. Assim, através da sondagem realizada para identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da Lua e suas influências, observa-se que existem lacunas e, na maioria dos casos, a ausência dos conhecimentos prévios.

Por meio dos organizadores avançados, Ausubel (2003) considera importantes os conhecimentos relevantes existentes na estrutura do indivíduo, pois quando interagem com os novos conhecimentos *logicamente* significativos se tornam *potencialmente* significativos e os novos conhecimentos *potencialmente* significativos se tornam, de fato, *realmente* significativos, fornecendo então uma ancoragem estável. Desse modo, conforme os dados da sondagem, esta pesquisa teve como proposta construir e aplicar uma sequência didática visando explicar os conceitos, fenômenos e influências relacionadas a Lua, visto que os participantes apresentaram lacunas significativas sobre o conteúdo em questão.

Contudo, para identificar se a aprendizagem foi significativa, após a apresentação das videoaulas foram aplicados questionários para coletar estes dados. A seguir serão apresentados e analisados os resultados obtidos através dos questionários aplicados de acordo com suas respectivas aulas.

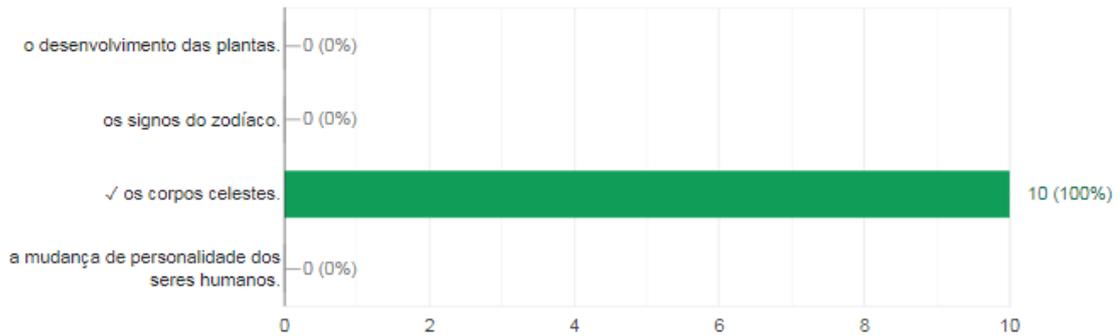
7.3 Análise do questionário 1

Para avaliar se houve indícios de aprendizagem significativa referente ao que foi exposto na segunda aula proposta na SD, foi aplicado um questionário (apêndice B) através do *Google Forms* com o objetivo de avaliar o desempenho dos participantes após a videoaula “A Lua e suas fases”, analisando seus impactos para relacionar com os conhecimentos prévios.

Desse modo, participaram todos os 10 alunos que se dispuseram a participar das etapas desta pesquisa. Para isso, serão analisadas a seguir as questões de natureza objetiva e consideradas relevantes a partir do questionário aplicado.

A primeira questão buscou resgatar dos participantes o aprendizado a respeito do que se estuda a Astronomia, como se pode observar no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Questionário 1 – Questão 1: “A Astronomia é a ciência que estuda...”.

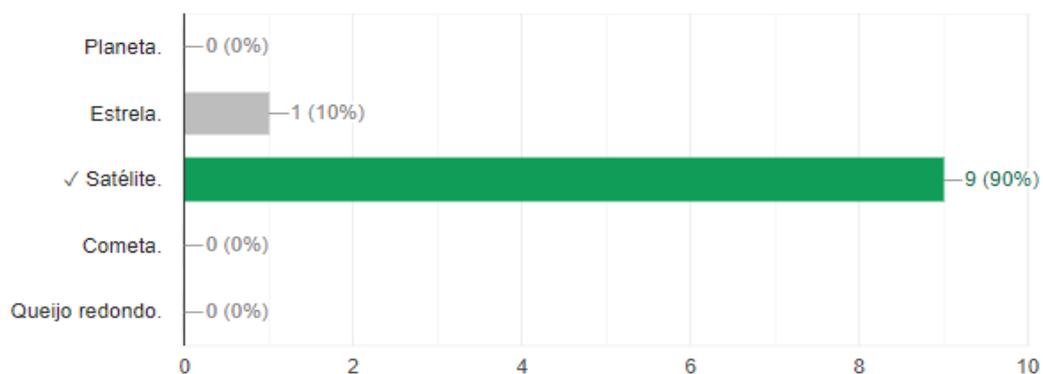


Fonte: Autora, 2021.

Com isso, pode-se identificar que 100% os participantes conseguiram assimilar as informações referentes ao conceito de Astronomia apresentado na aula sobre “a Lua e suas fases”, visto que durante a sondagem foi possível identificar que 90% dos participantes apresentavam uma noção básica quando se trata de Astronomia e apenas 10% não havia conseguido responder naquele momento. Pode-se concluir então que para esta questão o material apresentado foi potencialmente significativo para os participantes.

Já na segunda questão avalia os conhecimentos dos participantes sobre o que sabem a respeito da Lua, conforme apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Questionário 1 – Questão 3: “O que é a Lua? ”.

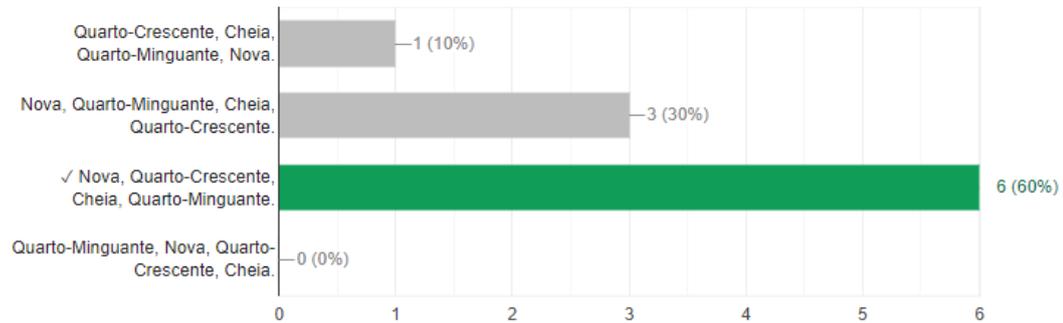


Fonte: Autora, 2021.

Nesse sentido, percebe que o índice de acerto foi maior cerca de 90% se comparado a respostas coletadas na sondagem para esta mesma pergunta, no qual apenas 30% dos participantes conseguiram responder de acordo com os fundamentos teóricos e 70% não conseguiram responder a esta pergunta, apresentando então que a aprendizagem foi potencialmente significativa.

A terceira questão avalia a assimilação dos participantes referentes as fases da Lua, conforme o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Questionário 1 – Questão 06: “ Marque a ordem exata em que acontece o ciclo das fases da Lua”.



Fonte: Autora, 2021.

Como se pode observar, 60% dos participantes conseguiram assimilar o conteúdo abordado referente ao fenômeno das fases da Lua, todavia, 40% dos participantes não conseguiram responder de acordo. Uma provável explicação para isso seria a quantidade de informações em cada item e pode ter confundido os participantes na hora de marcar as alternativas.

Nesse sentido, Ausubel (2003) enfatiza que a aquisição e retenção dos conhecimentos é um fenômeno inacreditável, visto que a estrutura cognitiva dos seres humanos, diferente dos computadores, conseguem apreender e lembrar imediatamente de alguns fatores discretos que foram apresentados uma única vez. Porém, quando as informações são apreendidas por memorização e que recebem múltiplas apresentações são claramente limitadas por tempo e extensão.

7.4 Análise do questionário 2

Após a apresentação da terceira aula proposta na SD, aplicou-se um segundo questionário (apêndice C) pelo *Google Forms* com o objetivo de identificar os conhecimentos e o desempenho dos participantes após a videoaula “A Lua e suas influências”, analisando seus impactos para identificar sobre o que pensam a respeito do tema abordado e relacionar com os conhecimentos prévios deles.

Com isso, participaram deste segundo questionário apenas duas alunas que cursavam o 3º ano do ensino médio, pois os demais participantes apresentaram diversas dificuldades, tal como a falta de internet que tornou impossível fazer o download da videoaula e responder ao questionário, problemas de saúde entre outros

fatores que as pessoas estão enfrentando durante a pandemia. Desse modo, serão analisados a seguir as questões mais relevantes a partir do segundo questionário aplicado.

A primeira questão buscou identificar os conhecimentos das participantes, considerando as pesquisas apresentadas na videoaula, se elas acreditam nas influências lunares em diferentes aspectos, conforme a Figura 15.

Figura 15 – Questão 2 do questionário 2

Participantes	Resposta dos participantes
	Questão 2 – Conforme apresentado no vídeo, atualmente existem pesquisas que investigam se a Lua influencia no cotidiano das pessoas, dos animais entre outros. Considerando estes estudos, você acredita que existe influência da Lua nestes diferentes aspectos? Justifique.
P1	“Não, porque não conseguimos encontrar diferenças entre as fases da lua e o desenvolvimento da alface. Também não tem um padrão exato que em determinada fase da lua de fato acontece a influência o tempo todo.”
P4	“Sim. Levando em consideração na agricultura, as fases da lua influencia nela, pois irá ajudar/agir de uma maneira diferente e irá ajudar no desenvolvimento de várias plantas. Em os relação aos animais, as fases da lua influenciam em relação ao humor deles, na alimentação deles, no modo de agir, entres outros.”

Fonte: Autora, 2021.

Pode-se observar que em relação a essa discussão, a participante P1 não acredita nessas influências e apresenta argumentos que se baseiam no fato de que as pesquisas que investigam as influências lunares em diferentes aspectos não apresentam um padrão determinado para sempre ocorrer tais influências conforme as fases da Lua. Nota-se também que a participante defende seu posicionamento desde a sondagem quando foi realizada uma pergunta relacionada a esta questão.

Entretanto, a participante P4 acredita na existência destas influências e justifica que a Lua ajuda no desenvolvimento de várias plantas e, no que se refere aos animais, as fases lunares também influenciam no humor, na alimentação entre outros fatores. Pode-se perceber que a participante altera seu ponto de vista a respeito dessa discussão, pois na sondagem diz não acreditar nas influências da Lua no cotidiano das pessoas, animais entre outros fatores.

Uma possível explicação para esta situação pode ser devida as pesquisas que foram apresentadas durante a videoaula onde investigaram influências relacionadas a estes aspectos e apresentaram conclusões significativas.

Em relação a terceira questão, no qual buscou identificar o ponto de vista relacionado aos estudos realizados para identificar as influências lunares no desenvolvimento da alface crespa, como se pode observar na Figura 16

Figura 16 – Questão 3 do questionário 2

Participantes	Resposta dos participantes
	Questão 3 – Com base no que foi apresentado na videoaula, qual o seu ponto de vista a respeito dos estudos sobre a influência da Lua no desenvolvimento das plantas?
P1	“Entendo que a lua governa em vários tipos de fertilidade e ciclos de crescimento. A atração gravitacional que exerce sobre a Terra influencia no volume da seiva circulando no interior das plantas e vegetais.”
P4	“Os estudos sobre as influências da Lua no desenvolvimento das plantas abordam temáticas que precisam ser mais estudadas e que, de certa forma, ainda há muito o que descobrir sobre a influência da Lua em diversas plantas, animais, marés, entres outros, levando em consideração as fases dela e o modo que agem nesses períodos.”

Fonte: Autora, 2021.

Com isso, observou-se que as participantes compreendem as pesquisas apresentadas durante a videoaula sobre as investigações no desenvolvimento das plantas, sendo que no ponto de vista da participante P4, tais estudos abordados apresentam temáticas que necessitam de mais investigações em relação as plantas, os animais, nas marés etc.

Conforme Moreira (2005), a aprendizagem significativa crítica é uma perspectiva que permite ao indivíduo fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, se encontrar fora dela. Para Moreira, é através da aprendizagem significativa crítica que o aluno poderá enfrentar determinadas concepções de forma construtiva sem deixar-se dominar por elas, podendo lidar com a incerteza, a não-dicotomização das diferenças entre outros, apresentando a ideia de que o conhecimento é uma construção do indivíduo, nos quais apenas se representa o mundo e nunca se capta diretamente.

Nessa perspectiva, pode-se perceber que desde a sondagem desta pesquisa, a maioria dos participantes apresentam relações com pessoas próximas a eles que consideram a existência das influências lunares em diferentes aspectos, visto que foi possível identificar na maioria dos casos que esses conhecimentos empíricos são refletidos na concepção destes participantes quando relataram que seus parentes diziam que é bom plantar tal coisa em determinada fase da Lua.

Contudo, as respostas apresentadas, principalmente no questionário 2, apresentam uma certa criticidade a partir do ponto de vista dos participantes, visto que alguns se posicionaram em não acreditar, mesmo que seu grupo social considere as influências lunares. Um dos motivos a levar a estas conclusões pode ser referente as

pesquisas expostas que não apresentam um padrão determinante para ocorrer de fato as influências.

Já com outros participantes, considerando que seus grupos sociais não acreditam ou nunca se questionaram sobre tais influências, eles se posicionaram em acreditar na possibilidade de ocorrer as influências, mesmo que não apresentam um padrão entre as pesquisas, mas consideram a necessidade da realização de estudos futuros que investiguem a influência do ciclo lunar no desenvolvimento da alface crespa para obter um resultado significativo das influências em diferentes aspectos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a Astronomia, desde os tempos remotos, desempenha um papel fundamental principalmente no desenvolvimento do pensamento científico, devido ao fato de ser a mais antiga das ciências. Com a história das grandes civilizações, pode-se perceber a importância dos ritmos astronômicos tanto na agricultura como em diversas outras atividades cotidianas.

Dessa maneira, nesta pesquisa se investigou a relação das fases lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa, sendo que não houve interferências no procedimento, considerando apenas os dias de cada fase lunar para semear e coletar dados com relação à altura e o número de folhas, pode-se concluir que esse estudo, da forma em que foi realizado, identificou diferenças estatísticas para a fase da lua cheia, tanto para a altura quanto para o número de folhas da planta. Vale ressaltar que é recomendável que esta investigação seja replicada e analisada por um período maior que dois ciclos lunares.

No que se refere ao contexto educacional, a inserção do ensino da Astronomia como parte integrante dos currículos escolares é um tema bastante discutido entre diversos pesquisadores e está presente em documentos como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse sentido, ao analisar as respostas da entrevista para a sondagem, identificou-se que na maioria dos casos houveram ausências de conhecimentos prévios, ocasionando na utilização de organizadores avançados, enfatizado por Ausubel (2003), para prosseguir com o objetivo geral desta pesquisa. Em relação as atividades avaliativas, percebeu-se indícios de interação entre os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva e o novo conhecimento apresentado durante as videoaulas.

Com isso, a utilização da SD desenvolvida nesta pesquisa em relação ao tema sobre a Lua, suas fases e influência, principalmente na agricultura, enfatizando a investigação sobre as influências no plantio da alface crespa, pode ser ministrada durante o conteúdo de Gravitação Universal, pois não é uma prática comum e pode ser considerada como a apresentação de uma outra visão da abordagem do conteúdo em questão, visto que esta ferramenta se mostrou simples e acessível, sendo capaz de se apresentar como um instrumento potencialmente significativo, visto que os

participantes se encontraram predispostos a aprender e, dessa forma, pode proporcionar uma aprendizagem realmente significativa.

É importante destacar as dificuldades encontradas para a realização da aplicação da SD, tal como encontrar um público disponível a participar, problemas relacionados a conexão de internet, principalmente da parte dos participantes entre outros.

De modo geral, pode-se avaliar esta pesquisa como muito satisfatória, apresentando resultados que são considerados relevantes para o proceder das futuras pesquisas nesta linha de pensamento. Os participantes envolvidos tiveram a oportunidade de aprender e discutir a partir da perspectiva de diversos estudos que envolvem a Lua e suas influências.

Pode-se dizer também que os objetivos foram alcançados, visto que foram realizadas as investigações da relação das influências lunares durante o cultivo da alface crespa, sendo possível identificar diferenças significativas para a fase da lua cheia tanto para a altura quanto para o número de folhas. Com base nestes resultados e outros estudos relacionados para uma abordagem educacional, a utilização da SD proporcionou identificar os conhecimentos prévios, desenvolver discussão crítica, além de favorecer a aprendizagem de novos conhecimentos e realmente significativa.

Portanto, espera-se que a proposta da SD desenvolvida durante este estudo possa desempenhar um papel potencialmente significativo para futuras pesquisas, podendo ser ajustada quando necessário, visando apresentar pesquisas da atualidade e promover a participação dos alunos em discussões críticas a respeito do seu ponto de vista em relação as influências de fenômenos astronômicos em diferentes aspectos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. R.; HOSOUME, Y. Tópicos de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia na 1ª série do Ensino Médio como parte integrante de um projeto curricular diferenciado de Física. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 25, p. 51-70, 2018.

ARAGÃO, J. W. M.; MENDES NETA, M. A. H. **Metodologia Científica**. [Recurso eletrônico]. – Salvador: UFBA, Faculdade de Educação, Superintendência de Educação a Distância, 2017. 51 p.: il. ISBN: 978-85-8292-131-9.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Tradução: TEOPISTO, Lígia. 1ª ed. Lisboa: Paralelo editora, LDA, 2003.

BASTOS, M.; BASTOS, A. Avaliação do tempo de resposta de alunos do 5º ano do ensino fundamental na solução de operações básicas de matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 23 jul. 2020.

BASTOS, A. M.; LIMA, J. F.; TAVARES-DIAS, M.T. A influência do ciclo lunar na reprodução e tempo de incubação de ovos de *Macrobrachium amazonicum* (decapoda: palaemonidae). In: BASTOS, AM; MIRANDA JÚNIOR, JP; SILVA, RBL e.(Org.). **Conhecimento e manejo sustentável da biodiversidade amapaense**. São Paulo: Blucher, 2017. Cap. 8, p. 145-159.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, S. P.; SILVEIRA, G. S. R. **Cultura da Alface**. Departamento Técnico da Emater, Minas Gerais, 2015. Disponível em: pt.slideshare.net/carpen2/cultura-do-alface-50885075. Acesso em: 20 fev.2021

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-AGRI- Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, dez. 2001. Ponta Grossa-PR, DEINFO/UEPG.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
 HILLER, Sheldon. **Desenvolvimento de material didático de apoio de astronomia para professores do segundo ciclo do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

HORVATH, J. E. Uma proposta para o ensino da astronomia e astrofísica estelares no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 4, p. 4501, 2013.

JOVCHELEVICH, P. Ensino de Astronomia no meio rural através de um calendário astronômico agrícola. *In*: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia - II SNEA, 2012, São Paulo. p. 292-298.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. – **Metodologia da pesquisa: guia prático**. – Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LAGOS, L.; ANDRADE, R.; LOCATELLI, R.; PIETROCOLA, M. **Astronomia no ensino de ciências da natureza**. – 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Repensando a Formação de Professores**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2009.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista latino-americana de Educação em Astronomia-RELEA**, v. 4, p. 47-68, 2007.

LEOTTI, V. B.; BIRCK, A. R.; RIBOLDI, J. Comparação dos testes de aderência à normalidade Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, Cramer-Von Mises e Shapiro-Wilk por simulação. **11º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônoma e a 50ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS)**. Anais. Londrina, PR, Brasil, 2005.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1998. 263 p. (Coleção magistério. Série formação do professor). Bibliografia: 257-262. ISBN 978-85-249-0298-7.

MALTA, V. H. **Astronomia no Ensino Médio: uma proposta para o ensino de fases da lua e eclipses por meio da História da Ciência**. 2019, Trabalho de Conclusão de Curso (Física Licenciatura - INFIS) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/27897> . Acesso em: 01 mai. 2020.

MERA ADRADE, R. I.; ARTIEDA ROJAS, J.; MUÑOZ ESPINOZA, M.; ROMERO VIAMONTE, K. Influencia lunar en cultivos, animales y ser humano. **UNIANDÉS**

EPISTEME: Revista de Ciências, Tecnologia e Inovação. ISSN 1390-9150. Vol. (4). Núm. (1) Ene-Mar 2017.

MIRANDA-TREJO, J.; HERRERA-CABRERA, B. E.; PAREDES-SÁNCHEZ, J. A. DELGADO-ALVARADO, A. Conocimiento Tradicional sobre Predictores Climáticos em la Agricultura de los LLanos de Serdán, Puebla, México. **Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems**, vol. 10, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp. 151-60, Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México.

MOREIRA, D. G. **Teorias de aprendizagem: Revisão da literatura e aplicações no ensino de Física.** 2019, p. 3. Trabalho de Conclusão de Curso (Física Licenciatura - INFIS) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica.** 2ª ed. Madrid, España: Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, nº 6, pp. 83-101, 2010; ISBN 85-904420-7-1.

MONTENEGRO, Alex Vladimir Torres. **Influencia de la luna em la agricultura.** Obra bteniendo el título de Ingeniero Agrónomo (Univerdidad de Cuenca – Facultad de Ciencias Agropecuarias), Cuenca – Ecuador, 2012.

MOURA, Frederico Pereira. **Utilização de um livro paradidático no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de física.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Programa de Pós-graduação em Física, 2017.

MOURÃO, R. R. F. **O livro de ouro do universo: revisto e atualizado.** – 2. ed. – Rio de Janeiro: Harper Collins Brasil, 2019.

NASCIMENTO, C. D.; TIBANA, R. A.; MELO, G. F., PRESTES, J. Testes de normalidade em análises estatísticas: Uma orientação para praticantes em ciências da saúde e atividade física. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte** – v. 14, n. 2, 2015, p. 73-77.

NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. **Astronomia: ensino fundamental e médio.** Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino Remoto Emergencial em tempos de COVID-19: Formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 5, e020028, p. 1-18, 2020.

OLIVEIRA FILHO, K. S. F., SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica.** 4. ed. – Rio Grande do Sul: Editora Livraria da Física, 2017.

PEIXOTO, D. E.; KLEINKE, M. U. Expectativa de estudantes sobre a astronomia no Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 22, p. 21-34, 2016. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/245>. Acesso em: 22 mai. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; GOMES, A. S. **Qual cultivar?**. Embrapa Semiárido, Cultivar HF – Fevereiro/ Março, 2015.

RIVERA, J. R. **La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura.** Bogotá: El Autor, Impresora Feriva, 2005. 220 p. Bibliografía: 197-200. ISBN 958-33-7215-3.

SAMPAIO, T. A. S. M; RODRIGUES, E. S. Método didático para o ensino de Astronomia: utilização do software Stellarium em conjunto com aulas expositivas no ensino médio. **C&D-Revista Eletrônica da Fainor**, Vitória da Conquista, v. 8, p. 87-97, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://srv02.fainor.com.br/revista237/index.php/memorias/article/view/426>. Acesso em: 22 mai. 2020.

SAMPAIO, T. C. A. S. VIII A importância da metodologia da pesquisa para a produção de conhecimento científico nos cursos de pós-graduação: A singularidade textual dos trabalhos científicos jurídicos. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito**, Bahia, v. 23, n.25, jun. 2013. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/rppgd/article/view/12368>. Acesso em: 12 abr. 2020.

SARDEIRO, L. S.; COCOZZA, F. M.; SILVA, M. O. Influências de fases lunares no desenvolvimento da cultura da alface no oeste da Bahia. In: PEREIRA, A. I. A. (Org.). **Agronomia [recurso eletrônico]: elo da cadeia produtiva 4.**- Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

SIMÃO, S. Influência lunar sobre plantas hortícolas. **Anais da Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”**. Piracicaba, v 14-15, p. 92-106, 1958.

SIMIANO JÚNIOR, André. **Saber Empírico e Saber Científico: Influência das fases da Lua na agricultura.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação de Campo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, 2021.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; PURQUEIRO, L. F. V.; AZEVEDO FILHO, J. A. **Hortaliças – Alface (*Lactuca sativa* L.)** – Instituto Agrônomo – IAC (Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura), 2005.

VARELA, Anderson Rafael. **Influência dos Ritmos Lunares sobre o Crescimento e Desenvolvimento do Milho (*Zea mays*) no cultivo em casa de vegetação.** Projeto acadêmico (Bacharel em Ciências Rurais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.

VÁSQUEZ CABRERA, A.; NARVÁEZ GAGO, J.; CALERO BORGE, W. Los efectos de l aluna em la producción agropecuária. **Revista Universitaria Del Caribe**, 13(2), 21-25, 2014.

ZABALA, A. Tradução: ERNANI, F. da F Rosa. **A prática educativa: como ensinar.** 1ª. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE A – Perguntas para a sondagem

1 – O que você sabe sobre astronomia?
2 – Você sabe o que é a Lua?
3 – Você sabe dizer o porquê da Lua aparenta ter várias formas?
4 – Você sabe por que a Lua aparece em pontos variados do céu?
5 – Quando o céu à noite está sem nuvens, observamos muitas estrelas, mas não vemos a Lua. Você sabe qual o motivo da Lua não aparecer no céu em algumas noites?
6 – Você acredita que a Lua influencia no cotidiano das pessoas, animais entre outros?
7 – Você acredita que a Lua influencia na natureza, especialmente na agricultura?

Fonte: Autoria própria, 2021.

APÊNDICE B – Questionário 1

Exercício da videoaula: “A Lua e suas fases”.

O seguinte questionário faz parte da pesquisa de TCC “A investigação por meio de uma análise experimental sobre as influências lunares no cultivo de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) e educacional sobre as influências no cotidiano por meio de uma sequência didática baseada na teoria da aprendizagem significativa”.

Este questionário tem como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes após a videoaula “A Lua e suas fases”, analisando seus impactos para relacionar os conhecimentos prévios deles.

1- A Astronomia é a ciência que estuda...

- O desenvolvimento das plantas.
- Os signos do zodíaco.
- Os corpos celestes.
- A mudança de personalidade dos seres humanos.

2- O que a Lei da Gravitação Universal estabelece?

3- O que é a Lua?

- Planeta.
- Estrela.
- Satélite natural.
- Cometa.
- Queijo redondo.

4- O que é um satélite natural?

5- A Lua emite luz própria?

- Sim.

Não.

6- Quais são os movimentos da Lua?

7- Marque a ordem exata em que acontece o ciclo das fases da Lua:

- Quarto-Crescente, Cheia, Quarto-Minguante, Nova.
- Nova, Quarto-Minguante, Cheia, Quarto-Crescente.
- Nova, Quarto-Crescente, Cheia, Quarto-Minguante.
- Quarto-Minguante, Nova, Quarto-Crescente, Cheia.

8- Por que sempre vemos a mesma face da Lua?

9- Por que existem noites que não vemos a Lua no céu?

APÊNDICE C – Questionário 2

Exercício da videoaula: “A lua e suas influências”.

O seguinte questionário faz parte da pesquisa de TCC “A investigação por meio de uma análise experimental sobre as influências lunares no cultivo de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) e educacional sobre as influências no cotidiano por meio de uma Sequência Didática baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa”.

Este questionário tem como objetivo de avaliar o desempenho dos participantes após a videoaula “A Lua e suas influências”, analisando seus impactos para identificar sobre o que pensam a respeito do tema abordado e relacionar com os conhecimentos prévios deles.

- 1- A Lua exerce basicamente dois tipos de influência sobre a superfície terrestre. Explique quais são esses dois tipos de influências.

- 2- Conforme apresentado no vídeo, atualmente existem pesquisas que investigam se a Lua influencia no cotidiano das pessoas, dos animais entre outros. Considerando estes estudos, você acredita que existe influência da Lua nestes diferentes aspectos?

- 3- Com base no que foi apresentado no vídeo, qual o seu ponto de vista a respeito dos estudos sobre a influência da Lua no desenvolvimento das plantas?

APÊNDICE D – Produto Educacional (Sequência Didática)**SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Fonte: Autora, 2021.

A INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS LUNARES NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA (LACTUCA SATIVA L.) E EDUCACIONAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS LUNARES NO CULTIVO DE ALFACE CRESPA (LACTUCA SATIVA L.) E EDUCACIONAL SOBRE AS INFLUÊNCIAS NO COTIDIANO POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

BRENDA DA SILVA PINHEIRO

ORIENTADOR: Prof. Dr. ARGEMIRO MIDONÊS BASTOS

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amapá
Curso de Licenciatura em Física
Campus Macapá

INTRODUÇÃO

Considerando os resultados obtidos em decorrência a aplicação desta pesquisa, no qual teve como abordagem o estudo em relação a Lua, suas fases e influências, disponibiliza-se um Produto Educacional na forma de sequência didática seguindo todas as etapas desenvolvidas para que qualquer docente possa aplicá-lo durante a ministração de suas aulas.

A sequência Didática (SD) não deve ser confundida com o plano de aula, pois é um instrumento metodológico que auxilia o professor no processo de estruturação das suas aulas. Conforme Zabala (1998, p. 18) a SD é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Assim, é importante que o professor elabore e organize suas etapas conforme os conhecimentos necessários para que a turma avance as etapas.

Ademais, precisa-se analisar como a SD irá se encaixar na carga horária da componente curricular da escola, das turmas em que for ocorrer a aplicação e como vai relacionar com o andamento da componente. Levando em consideração este fato, pressupõe-se que as atividades da componente sejam realizadas duas vezes por semana, seria preciso então fazer a intervenção em apenas uma aula por semana, para assim não comprometer no planejamento anual da componente (MOURA, 2017).

Todavia, considerando o contexto histórico em que o mundo atualmente presencia uma pandemia de Coronavírus (COVID-19), a continuidade das aulas presenciais se deu por meio do Ensino Remoto Emergencial (ERE), no qual é uma modalidade de ensino que possibilita o distanciamento geográfico entre educadores e alunos, ocorrendo de forma síncrona, com aulas expositivas por meio do sistema de webconferência, e de forma assíncrona, onde são disponibilizados materiais digitalizados em um ambiente virtual de aprendizagem (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Dessa forma, para que a sequência didática seja melhor aplicada, propõe-se a realização das seguintes etapas:

Etapa 1 – Sondagem: Momento em que se faz o levantamento dos conhecimentos prévios do público-alvo utilizando um questionário e a partir disso criar técnicas e estratégias necessárias para que os conhecimentos a serem trabalhados com os estudantes possam ser mais eficientes.

Etapa 2 – Construção e aplicação da SD: Após a coleta dos conhecimentos prévios, construir uma SD que esteja dentro das necessidades dos estudantes. A aplicação da sequência de aulas estará seguindo os aspectos apresentados e adequando-os quando for necessário, visando sempre as particularidades de cada uma delas.

Etapa 3 – Avaliação: É indispensável avaliar a aprendizagem alcançada pelos estudantes, pois permite que o pesquisador possa analisar a eficácia de sua intervenção pedagógica e seus impactos na formação intelectual dos estudantes. Este será por meio de discussões e textos dissertativos produzidos pelo público-alvo.

Entretanto, não basta apenas seguir as etapas desta pesquisa como se fosse um roteiro padronizado, precisa estar predisposto ao desenvolvimento desta proposta, comunicar e receber apoios de outros professores, realizar novas pesquisas, bem como adaptar esta proposta de sequência didática material segundo a sua realidade. Vale ressaltar que esta apresenta tanto as etapas desenvolvidas nesta pesquisa quanto sugestões para o desenvolvimento em aulas presenciais e/ou virtuais.

A sequência propõe apresentar uma outra visão da abordagem do estudo das fases lunares e suas influências, que pode ser desenvolvido durante o conteúdo de Gravitação Universal, visando apresentar pesquisas da atualidade e promover a participação dos alunos em discussões críticas a respeito do seu ponto de vista em relação a estes estudos. Nesse sentido, apresenta-se no Quadro 1 as etapas da SD.

Quadro 1 – Etapas da sequência didática.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
	Tema	Objetivo
Aula 1	Sondagem	Identificar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre as fases lunares e suas influências.
Aula 2	A Lua e suas fases	Compreender as características apresentadas sobre a Lua, seus movimentos de rotação, translação e a maneira em que ocorrem as fases lunares.
Aula 3	A Lua e suas consequências	Identificar e compreender os vários tipos de influências lunares relatados pelos povos antigos, principalmente na agricultura, no qual ainda se tem resquícios dessa sabedoria na cultura de muitas comunidades;

Fonte: Autora, 2021.

AULA 1 – SONDAGEM

Objetivos: Identificar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre as fases lunares e suas influências.

Recursos utilizados: Plataforma *Google Meet*, software *Ocam*, notebook e acesso à internet.

Tempo estimado: 8 min. para cada participante da pesquisa.

Desenvolvimento:

Para a realização da sondagem, considerando que o método adotado para esta aplicação ocorreu durante a pandemia, na modalidade do ERE, este também pode ser adotado e aplicado para o ensino presencial. Sugere-se que o professor realize entrevistas com os alunos com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as fases da lua e suas influências antes que esta SD seja aplicada, pois a entrevista permite que o aluno responda conforme seus conhecimentos sem que haja uma pesquisa em outras fontes de informações.

Dessa forma, no Quadro 1 apresenta-se sete perguntas para direcionar a entrevista.

Quadro 1: Perguntas aplicadas na entrevista aos estudantes para a sondagem.

1 – O que você sabe sobre astronomia?
2 – Você sabe o que é a Lua?
3 – Você sabe dizer o porquê da Lua aparenta ter várias formas?
4 – Você sabe por que a Lua aparece em pontos variados do céu?
5 – Quando o céu à noite está sem nuvens, observamos muitas estrelas, mas não vemos a Lua. Você sabe qual o motivo da Lua não aparecer no céu em algumas noites?
6 – Você acredita que a Lua influencia no cotidiano das pessoas, animais entre outros?
7 – Você acredita que a Lua influencia na natureza, especialmente na agricultura?

Fonte: Autora, 2021.

Considerando as respostas coletadas durante esta pesquisa, no que se refere a primeira pergunta, o professor poderá observar que a maioria dos alunos irão conseguir associar algum dos termos como Sol, Lua, estrelas, planetas, universo entre outros, ao se falar em Astronomia, sendo que apenas alguns conseguirão conceituar que esta ciência estuda sobre os corpos celestes presentes no universo. Já para a

segunda pergunta, apesar dos alunos em algum momento de sua vida ter notado a presença da Lua no céu, poucos sabem de sua natureza.

Para a terceira questão, o professor poderá perceber que a maioria dos alunos não costumam observar que, no decorrer dos dias, a Lua apresenta uma variação em seu “formato” aparente e, quando percebem isso, não sabem explicar o motivo deste fenômeno acontecer. Nesse sentido, para a quarta pergunta, alguns dos alunos também não conseguirão explicar o motivo da Lua aparecer em pontos variados do céu. No entanto, existem aqueles que irão associar ao movimento de rotação apenas em relação ao planeta Terra.

Ao realizar a quinta pergunta, no qual traz um questionamento reflexivo para o aluno, considerando que muitos deles não percebem que a Lua não se encontra no céu durante a noite por alguns dias. Assim, o professor poderá observar que a maioria dos alunos terão dificuldades em responder a está pergunta.

Em relação as duas últimas perguntas, o professor irá um pouco mais além do que se pode observar apenas durante a noite, visto que irá apresentar ao aluno questionamentos que fazem parte de muitos estudos desde há algum tempo. Com isso, o professor deverá adentrar com sutileza e dialogar com o aluno sobre as influências da Lua nas atividades cotidianas. Desse modo, o professor irá perceber que existem alunos que acreditam nessas influências, outros que desconsideram estas possibilidades e aqueles que não concordam e nem discordam.

Com base nos resultados, o professor deverá desenvolver sua sequência de aulas em cima das lacunas observadas durante as entrevistas, visando apresentar os conhecimentos necessários antes de se apresentar questionamentos complexos que possam acabar confundindo os alunos por falta de informações necessárias.

Nessa perspectiva, será apresentado a seguir as etapas detalhadas das aulas desenvolvidas para a aplicação desta sequência didática.

AULA 2 – A LUA E SUAS FASES

Objetivo: Identificar e compreender as características apresentadas sobre a Lua, seus movimentos de rotação e translação, e a maneira em que ocorrem as fases lunares.

Recursos utilizados: Plataforma *Zoom*, Notebook, apresentação em *PowerPoint*, mesa digitalizadora, software *Sony Vegas Pro* e acesso à internet.

Tempo estimado: para vídeo: 17 min. e 30 segs.; para aulas presenciais: 100 min.

Desenvolvimento:

Nesta aula, o professor deverá iniciar sua aula instigando os alunos se a Lua possui brilho próprio, se eles acreditam na possibilidade de habitá-la, se existe água na superfície lunar entre outros. Na sequência, deverá apresentar de forma descontraída os conceitos de satélite natural e artificial, citando como exemplo para os satélites naturais a Lua (Figura 1) entre outras que estão presentes em nosso sistema solar.

Figura 1 – A Lua, o satélite natural do planeta Terra.



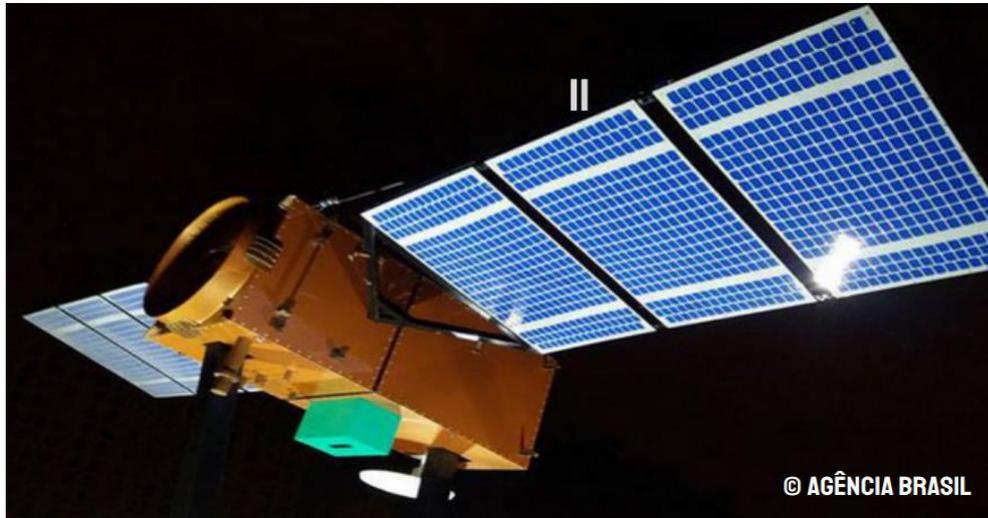
Fonte: fotografia de Maurício Salazar, 2020.

Além disso, o professor deverá apresentar a natureza e as características do satélite natural em questão, tal como explicar como ocorrem as forças gravitacionais entre a Lua e o corpo celeste em que orbita, ou seja, o planeta Terra.

Para os satélites artificiais, deverá citar aqueles que foram desenvolvidos recentemente, visto que no caso desta pesquisa, durante a apresentação desta aula,

o satélite artificial mencionado foi o Amazônia I (Figura 2) que foi construído integralmente no Brasil e lançado em 28 de fevereiro de 2021.

Figura 2 – satélite artificial Amazônia I.



Fonte: revista “Dias e noites com as estrelas”, 2021.

Nesse sentido, após explicar as características da Lua, o professor deverá explicar os movimentos que ela realiza em volta do planeta Terra, no qual são os movimentos de rotação e translação. Além disso, um dos questionamentos realizados por observadores da Lua é o fato de ela sempre mostrar a mesma “face” o tempo todo, como se pode observar na Figura 3.

Figura 3 – Movimento da Lua.



Fonte: Autora, 2021.

Este fato pode ser considerado curioso por parte dos alunos, surgindo então a oportunidade para o professor utilizar recursos experimentais ou até mesmo interagir com os alunos, orientando-os a se posicionarem ao redor de algum objeto que se localize ao centro e realizarem os movimentos sincronizados de rotação e translação que a Lua realiza para a demonstração e explicação deste fenômeno acontecer.

Com isso, após o professor demonstrar aos alunos os movimentos da Lua, apresentará as diferentes formas que a Lua aparenta ter durante um período de aproximadamente 29,5 dias, conforme a Figura 4, além de explicar o que estas fases representam, visando sempre instigar questionamentos por parte dos alunos, tal como as diversas posições da Lua para um observador que se encontra em diferentes regiões do planeta Terra.

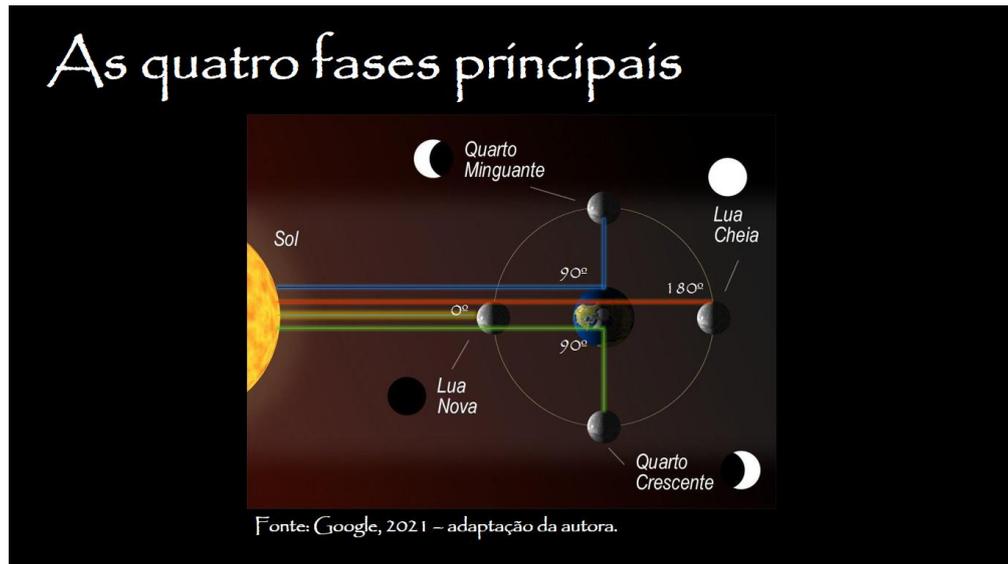
Figura 4 – Algumas das fases lunares durante a luação.



Fonte: Google, 2021.

Por fim, o professor deverá explicar detalhadamente como que ocorrem as quatro fases principais da Lua, sendo estas a lua nova, quarto-crescente, lua cheia e quarto-minguante, conforme se pode observar na Figura 5, explicando e associando os fatos que ocorrem durante cada fase, tal como o motivo de não se observar a lua no céu durante a noite em determinados dias, de ver a Lua no céu em certos momentos durante o dia entre outros. Sugere também a utilização de experimentos para explicar este fenômeno, além de poder proporcionar uma aula diferenciada.

Figura 5 – Demonstração de como ocorrem as quatro fases principais da Lua.



Fonte: Google – grifos da autora, 2021.

Nesse sentido, para saber se a aprendizagem foi significativa diante do exposto na aula, visto que para a aprendizagem ser significativa, o material precisa ser potencialmente significativo e o aluno precisa estar predisposto a aprender, deve-se avaliar o desempenho do aluno para identificar se de fato foi significativo.

Avaliação:

Para avaliar esta aula, o professor deverá definir os instrumentos de coletas de dados que mais atende as suas necessidades. No caso desta pesquisa, realizou-se a construção de um questionário baseado na entrevista de sondagem e no que foi abordado durante a explicação da aula para saber os conhecimentos dos alunos a respeito do conteúdo em questão. A seguir, serão apresentadas questões relevantes para a avaliação.

Questionário para a aula 1 – A Lua e suas fases

1- A Astronomia é a ciência que estuda...

- O desenvolvimento das plantas.
- Os signos do zodíaco.
- Os corpos celestes.
- A mudança de personalidade dos seres humanos.

2- O que a Lei da Gravitação Universal estabelece?

3- O que é a Lua?

- Planeta.
- Estrela.
- Satélite natural.
- Cometa.
- Queijo redondo.

4- O que é um satélite natural?

5- A Lua emite luz própria?

- Sim.
- Não.

6- Quais são os movimentos da Lua?

7- Marque a ordem exata em que acontece o ciclo das fases da Lua:

- Quarto-Crescente, Cheia, Quarto-Minguante, Nova.
- Nova, Quarto-Minguante, Cheia, Quarto-Crescente.
- Nova, Quarto-Crescente, Cheia, Quarto-Minguante.
- Quarto-Minguante, Nova, Quarto-Crescente, Cheia.

8- Por que sempre vemos a mesma face da Lua?

9- Por que existem noites que não vemos a Lua no céu?

Material para consulta:

BONJORNO, J. R. [et al.]. **Física: mecânica, volume 1** – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2010.

DOCA, R. H. **Física, volume 1: mecânica: ensino médio**. – 3. ed. – São Paulo: Saraiva, 2016.

DRISCOLL, M., 1973 – **Céu noturno: uma introdução para crianças: a história das estrelas, planetas e das constelações e informações sobre como localizá-los no céu**. – São Paulo: Panda Books, 2009, 88p.

MOURÃO, R. R. F. **O livro de ouro do universo: revisto e atualizado.** – 2. ed. – Rio de Janeiro: Harper Collins Brasil, 2019.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F.O. **Astronomia e astrofísica.** – 4. ed.– São Paulo: Editora Livraria da física, 2017.

AULA 3 – A LUA E SUAS INFLUÊNCIAS

Objetivos: Identificar e compreender os vários tipos de influências lunares relatados pelos povos antigos, no qual ainda se tem resquícios dessa sabedoria atualmente.

Recursos: Apresentação em *PowerPoint*, *Notebook*, software *Sony Vegas Pro* e mesa digitalizadora.

Tempo estimado: para vídeo: 18 min.; para aulas presenciais: 100 min.

Desenvolvimento:

Para o desenvolvimento desta aula, o professor deverá realizar um breve levantamento histórico sobre como era a relação entre as grandes civilizações e os ritmos astronômicos, principalmente as influências lunares na agricultura e terá que apresentar aos alunos esses conhecimentos dos povos antigos, de acordo com a Figura 6, tal como os monumentos construídos para observações dos astros, os diversos tipos de crenças das diferentes civilizações, sempre instigando os alunos sobre o que sabem a respeito do tema.

Figura 6 – Os impérios Asteca, Maia, Inca e o monumento Callanish Stones.



Fonte: Autora, 2021.

Na sequência, o professor deverá discutir que entre muitos questionamentos apresentados desde os tempos remotos, saber se a Lua tem influências nas marés sempre foi um debate importante, principalmente para os povos antigos que se alimentavam da pesca e frutos do mar e que esse conhecimento se tornou de caráter científico a partir do século XVIII, quando Isaac Newton (1643-1727) formulou a Lei da Gravitação Universal.

A partir de então, surgiram várias pesquisas investigando sobre as influências lunares no cotidiano relatando que a Lua exerce influências gravitacionais no fluxo de seiva das plantas em determinadas fases lunares e a luminosidade que o satélite natural reflete do Sol. No entanto, também é possível encontrar estudos que não identificaram tais influências nas diferentes atividades cotidianas.

Com isso, o professor terá que selecionar pesquisas que sejam recentes para o momento, conforme apresentado na Figura 7, que buscam saber os resquícios de saberes empíricos nas diferentes culturas como na agricultura, na personalidade dos seres humanos, em doenças, nas pragas, nos animais entre outros, e que apresentam resultados significativos que sirvam como embasamento para esta discussão.

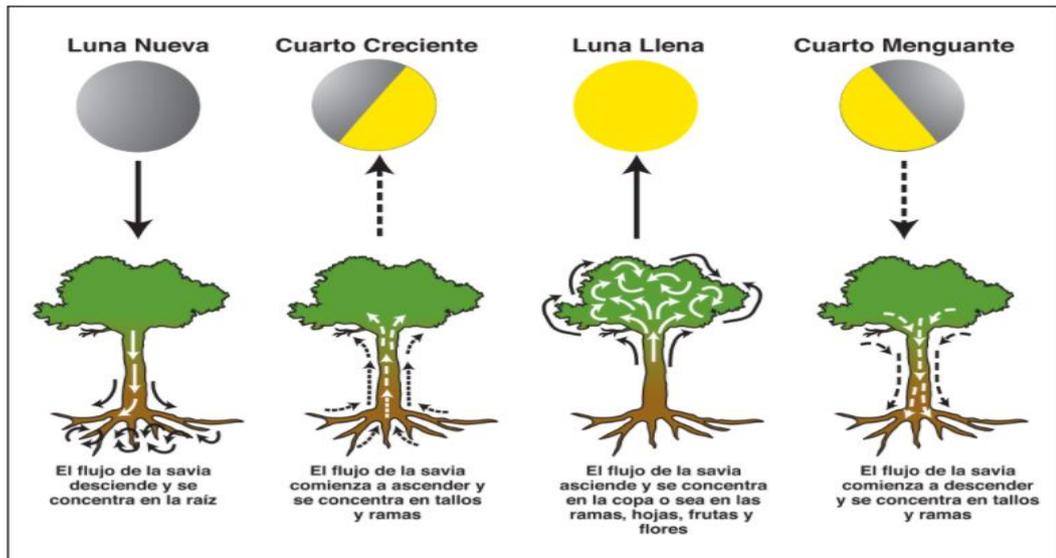
Figura 7 – Pesquisas relacionadas a investigação das influências lunares no cotidiano.



Fonte: Autora, 2021.

Para que o aluno possa compreender melhor como ocorrem as influências lunares associadas a gravitação e interação com a seiva das plantas, o professor poderá apresentar, conforme a Figura 8, a dinâmica entre as fases da Lua e a seiva das plantas, onde na fase da lua nova, a seiva da planta está concentrada no sistema radical e até atingir a quarto-crescente, o fluxo da seiva começa a subir, concentrando-se no caule e nos galhos mais baixo, sendo que ao atingir a lua cheia, o fluxo tem maior concentração na parte mais alta da planta e, após a lua cheia, ele começa a descer e na quarto-ninguante tem sua concentração nos galhos mais baixos e no caule, continuando cada vez mais descendo até que o ciclo se inicie na lua nova.

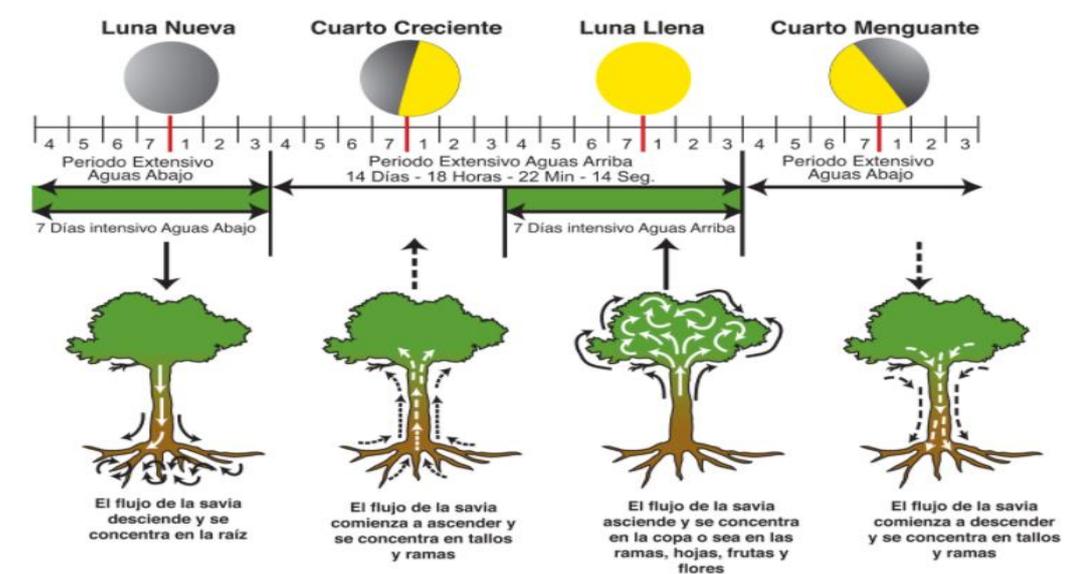
Figura 8 – A dinâmica entre as fases da Lua e a seiva das plantas.



Fonte: Rivera, 2005.

O professor deverá apresentar também como ocorrem as influências da luminosidade lunar no desenvolvimento das plantas, pois de acordo com as investigações, foi identificado que a intensidade da fotossíntese é superior em todas as plantas a partir da lua crescente até a lua cheia, sendo que, de acordo com a Figura 9, o maior aumento da fotossíntese é registrado três dias após a lua crescente até três dias após a lua cheia, visto que este é um fenômeno cientificamente atribuído ao aumento da intensidade da luz da Lua em nosso planeta

Figura 9 – A dinâmica da seiva: períodos intensivos e extensivos.



Fonte: Rivera, 2005.

Após apresentar como ocorrem os dois tipos de influências que a Lua exerce no desenvolvimento das plantas, o professor deverá apresentar pesquisas que tiveram como objetivo identificar as influências lunares na agricultura.

No caso desta aplicação, apresentaram-se pesquisas que buscaram identificar as influências lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*) de acordo com as fases lunares, conforme a Figura 10.

Figura 10: Pesquisas que visaram identificar influências das fases lunares no cultivo da alface crespa.



Fonte: Autora, 2021.

Sendo que no primeiro artigo intitulado “Influência lunar sobre plantas hortícolas”, no qual Simão (1958) semeou em datas exatas do início das quatro fases principais da Lua, considerando as diferentes fases como um dos critérios avaliativos e concluiu que não foi possível identificar influências lunares durante o cultivo da alface crespa.

No entanto, no segundo artigo intitulado “Influências de fases lunares no desenvolvimento da cultura da alface no Oeste da Bahia”, Sardeiro (2019) seguiu também as quatro fases principais da Lua e identificou que, conforme as características avaliadas, a fase da lua nova apresentou melhor desenvolvimento, enquanto na fase da lua minguante, a produção da alface obteve um decréscimo.

Em seguida, apresentou-se também a pesquisa experimental desenvolvida ao longo desta monografia, conforme demonstrado na Figura 11, no qual teve como objetivo identificar também a relação entre as fases lunares no desenvolvimento do cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa L.*).

Considerando as características avaliadas e todos os testes realizados, concluiu que este estudo em particular, da forma em que foi realizado, identificou diferenças estatísticas significativas para a fase da lua cheia tanto para a altura quanto para o número de folhas.

Figura 11 – Pesquisa realizada pela autora.



Fonte: Autora, 2021.

Dessa forma, considerando tudo que foi exposto na aula, inclusive os diversos estudos apresentados, o professor deverá construir e aplicar um questionário ou criar um debate com os alunos em relação a todas essas informações, buscando conhecer o ponto de vista de cada um sobre essas as influências lunares no cotidiano.

Avaliação:

Para avaliar esta aula, o professor deverá definir os instrumentos de coletas de dados que mais atende as suas necessidades. No caso desta pesquisa, realizou-se a construção de um questionário baseado na entrevista de sondagem e no que foi abordado durante a explicação da aula para saber os conhecimentos dos alunos a respeito do conteúdo em questão. A seguir, será apresentado questões relevantes para a avaliação.

Questionário para a aula 2 – A Lua e suas influências

- 1- A Lua exerce basicamente dois tipos de influência sobre a superfície terrestre. Explique quais são esses dois tipos de influências.

- 2- Conforme apresentado no vídeo, atualmente existem pesquisas que investigam se a Lua influencia no cotidiano das pessoas, dos animais entre outros. Considerando estes estudos, você acredita que existe influência da Lua nestes diferentes aspectos?
- 3- Com base no que foi apresentado no vídeo, qual o seu ponto de vista a respeito dos estudos sobre a influência da Lua no desenvolvimento das plantas?

Material para consulta:

BASTOS, A. M.; LIMA, J. F; TAVARES-DIAS, M.T. A influência do ciclo lunar na reprodução e tempo de incubação de ovos de *Macrobrachium amazonicum* (decapoda: palaemonidae). In: BASTOS, AM; MIRANDA JÚNIOR, JP; SILVA, RBL e. (Org.). **Conhecimento e manejo sustentável da biodiversidade amapaense**. São Paulo: Blucher, 2017. Cap. 8, p. 145-159.

JOVCHELEVICH, P. Revisão de literatura sobre a influência dos ritmos astronômicos na agricultura. – **Revista NPI – Núcleo de Pesquisa Interdisciplinar**, volume II, nº 2, pág. 20-25, 2007

LEGO, L. et. al. **Astronomia no ensino de ciências da natureza**. – 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MONTENEGRO, Alex Vladimir Torres. **Influencia de la luna em la agricultura**. Obra bteniendo el título de Ingeniero Agrónomo (Univerdidad de Cuenca – Facultad de Ciencias Agropecuarias), Cuenca – Ecuador, 2012.

MERA ADRADE, R. I. Influencia lunar en cultivos, animales y ser humano. UNIANDES EPISTEME: **Revista de Ciencias, Tecnología e Innovación**. ISSN 1390-9150. Vol. (4). Núm. (1) Ene-Mar 2017.

MIRANDA-TREJO, J. et al. Conocimiento Tradicional sobre Predictores Climáticos em la Agricultura de los Llanos de Serdán, Puebla, México. **Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems**, vol. 10, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp. 151-60, Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, Yucatán, México.

RIVERA, J. R. **La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura**. Bogotá: El Autor, Imprensa Feriva, 2005. 220 p. Bibliografía: 197-200. ISBN 958-33-7215-3.

SARDEIRO, L.; COCOZZA, F.; SILVA, M. Influência de fases lunares no desenvolvimento da cultura da alface no Oeste da Bahia. In: PEREIRA, A. I. A. e. (Org.). **Agronomia [recurso eletrônico]: elo da cadeia produtiva 4**. Paraná: Atena Editora, 2019. Cap. 17, p. 145-154.

SIMÃO, S. **Influência lunar sobre plantas hortícolas**. Anais da Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz". Piracicaba, v 14-15, p. 92-106, 1958.