

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA-UNIPAMPA
CAMPUS URUGUAIANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA
DA VIDA E SAÚDE

SANDRA ANDRÉA BERRO MAIA

PRÁTICAS DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Uruguaiana – RS

SANDRA ANDRÉA BERRO MAIA

**PRÁTICAS DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestra em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Maximiliano Dutra

Uruguaiana, RS

2022

SANDRA ANDRÉA BERRO MAIA

**PRÁTICAS DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestra em Educação em Ciências.

Dissertação defendida e aprovada em: 02 de agosto de 2022.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Carlos Maximiliano Dutra

Orientador

UNIPAMPA

Profa. Dra. Patrícia Wazlawick

FAM

Prof. Dr. Vanderlei Folmer

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **CARLOS MAXIMILIANO DUTRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/08/2022, às 18:06, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Patrícia Wazlawick, Usuário Externo**, em 09/08/2022, às 18:36, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VANDERLEI FOLMER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/08/2022, às 04:59, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890445** e o código CRC **8611310A**.

AGRADECIMENTOS

Não encontro palavras para descrever o quanto sou grata ao meu marido, Enizio, companheiro de caminhada, incentivador e pilar de sustentação. Mas, o mais importante, juntos, construímos nossa família, a coisa mais linda de nossas vidas, e o que faz tudo valer a pena, nossos filhos Nizio e Luiza que também participaram deste momento doando o seu tempo de estar junto, entendendo e compreendendo minha ausência em razão dos estudos, leitura, prática e experimentações. Agradeço ao meu marido pela escuta atenta, que mesmo sendo áreas de atuação tão distintas, hoje, sei que ele aprendeu sobre alfabetização científica, experimentação e ensino de ciências, pois falo muito sobre o que faço, tenho essa necessidade de contar com detalhes o que fiz, faço ou irei fazer. Pela paciência em reagendar compromissos, para que eu pudesse acompanhar sempre que possível. Amo vocês até a eternidade!

Agradeço aos meus pais amados, Dona Alda e seu Volmy, por estarem presentes, mesmo que distantes em razão da pandemia, pelas palavras de incentivo e coragem. Com vocês encontro, até hoje, o exemplo e o carinho necessários. Quero lembrar, aqui, alguém que também foi muito importante em minha construção profissional, minha avó, Eliza, que era analfabeta das letras mas uma doutora na vida, hoje sou uma alfabetizadora e não há um momento em que na prática de meu ofício não me recorde dela, e ratifique a importância de um povo alfabetizado e letrado para o crescimento de um país.

Agradeço ao professor Carlos, essa mente brilhante, que tem um olhar planetário sobre nossas práticas, que enxerga além do que vemos, por ter aceitado me orientar nesse momento turbulento de pandemia. Agradeço por ser essa pessoa calma, resiliente, paciente com nosso caminhar, agradeço pois orientar online, a distância, pelo WhatsApp, não é para qualquer um. O senhor esteve sempre presente, acolhendo minhas dúvidas, incertezas e até mesmo parceriando em outros trabalhos científicos além do mestrado. Gratidão é a palavra que resume todos os sentimentos caro professor.

Agradeço a minha irmã gêmea Andréa, doutoranda e parceira de todas as horas, farol de sapiência e amorosidade, sim pois, ser gêmea é uma experiência de vida, entendida apenas pelos pares. Sou grata pelas revisões, leituras, reescritas, conselhos, ideias, dicas e escuta diária.

Agradeço ao professor Vanderlei Folmer pelos ensinamentos, pelas disciplinas ministradas durante o mestrado que foram de suma importância para meu crescimento, pelas palavras de conforto e pela disponibilidade de estar na banca, mesmo com tantas atribuições. Agradeço a professora Eliade, que como disse em minha qualificação, mesmo sem ter a consciência, foi grande motivadora na sequência de meus estudos, agradeço por ela ser essa mulher que buscou seu espaço, conquistou seu lugar e abriu portas para todas nós, mulheres que enxergam na ciência um caminho para melhorar o mundo.

Agradeço à escola Laura Vicuña, que mais do que uma escola é parte da minha vida profissional, onde eduquei meus filhos, por ser espaço de trabalho, satisfação e orgulho de ser professora alfabetizadora, por dar a oportunidade, nestes tempos difíceis de pandemia, para eu desenvolver minha pesquisa e realizar as experimentações necessárias para concluir meu mestrado.

Agradeço a professora Patrícia Wazlawick por aceitar o convite de ser minha banca na defesa da dissertação, sempre promovendo a pesquisa e incentivando o aprofundamento acadêmico.

Agradeço aos professores do PPGEQVS pela transmissão de conhecimento. Alguns em especial, por ter tido mais proximidade, como as professoras Carla e Jaqueline. Vocês mantêm a humildade mesmo sendo brilhantes!

Por fim, agradeço ao estabelecimento da UNIPAMPA, onde estudo com orgulho!

RESUMO

A experimentação e a alfabetização científica previstas desde os primeiros anos da educação básica e em todos os níveis subsequentes de ensino, precisa urgentemente ser sistematizada e implementada no dia a dia das escolas, a fim de romper as características convencionais e adotar um posicionamento que sirva para transformar a sociedade incorporando novas práticas de ensino tornando o aluno protagonista de seu aprendizado. Para promover as habilidades gerais e específicas introduzidas pela BNCC, como a demanda de desenvolver, no ensino de ciências, mais precisamente conhecimentos de astronomia desde o primeiro ano do ensino fundamental, conceitos sobre o estudo da sombra, o movimento aparente do sol, que anteriormente eram desenvolvidos a partir do sexto ano. Essa nova demanda requer uma mudança de paradigmas em relação à maneira de ensinar e aprender, no vocabulário empregado por professores e em relação à ludicidade com que esses conceitos devem ser apresentados em sala de aula, sendo assim, é impreterível a utilização da experimentação e o desenvolvimento da alfabetização científica desde o início do processo escolar do aluno. Para esta pesquisa, o principal objetivo foi desenvolver e aplicar sequências didáticas baseadas na experimentação e vivência de atividades, com o propósito de promover o estudo de ciências, dando ênfase em conceitos de astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental, mais precisamente primeiro e segundo ano, tendo em vista as habilidades apresentadas na BNCC. Como referencial, utilizamos estudos sobre a experimentação, alfabetização científica e ensino híbrido apresentados por Chasot, Araujo, Queiroz e outros. A metodologia apoiou-se na abordagem qualitativa, sendo o público-alvo estudantes do primeiro e do segundo ano do ensino fundamental, de uma escola privada do município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Como resultado, apresentamos um artigo publicado na revista REVASF – Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (ISSN:2177-8183) com o título “Investigando o Conceito de Sombra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Através do Ensino Remoto”, realizado no ano de 2020 com uma turma de primeiro ano do ensino fundamental, e outro manuscrito submetido 04/04/2022 para a revista Revasf, realizado em 2021, com os mesmos alunos, agora no segundo ano do ensino fundamental, intitulado

“Movimento aparente do Sol: sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental”. Constatou-se que a utilização da experimentação foi fundamental para a construção da alfabetização científica juntamente com a alfabetização da língua materna, que se constituíram paralelamente nos dois primeiros anos do ensino fundamental deste grupo de alunos. Por fim, entende-se que a apropriação de conceitos sobre o ensino de ciências, em específico sobre a astronomia, faz-se necessária através de estratégias lúdicas. Assim, com a experimentação, os alunos poderão compreender fenômenos que permeiam o universo infantil, como o estudo das sombras, o movimento aparente do sol, o dia e a noite, a passagem do tempo, entre outros, agora trabalhados de maneira a ampliar vocabulário e conhecimentos científicos.

Palavras-chaves: Experimentação; Alfabetização Científica; Sequência Didática; Ensino de astronomia.

ABSTRACT

The experimentation and scientific literacy foreseen since the first years of basic education and in all subsequent levels of education, urgently needs to be systematized and implemented in the daily life of schools, in order to break with conventional characteristics and adopt a position that serves to transform society by incorporating new teaching practices, making the student the protagonist of their learning. To promote the general and specific skills introduced by the BNCC, such as the demand to develop, in science teaching, more precisely knowledge of astronomy since the first year of elementary school, concepts about the study of the shadow, the apparent movement of the sun, which previously were developed from the sixth grade. This new demand requires a paradigm shift in relation to the way of teaching and learning, in the vocabulary used by teachers and in relation to the ludicity with which these concepts must be presented in the classroom, therefore, it is imperative to use experimentation and the development of scientific literacy since the beginning of the student's school process. For this research, the main objective was to develop and apply didactic sequences based on experimentation and experience of activities, with the purpose of promoting the study of science, emphasizing astronomy concepts in the first years of elementary school, more precisely in the first and second years, in view of the skills presented at the BNCC. As the referential, we used studies on experimentation, scientific literacy and blended learning presented by Chasot, Araujo, Queiroz and others. The methodology was based on a qualitative approach, with the target audience being students of the first and second year of elementary school, from a private school in the city of Uruguaiana, Rio Grande do Sul. As a result, we present an article published in the REVASF magazine (Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, ISSN: 2177-8183) with the title "Investigating the Concept of Shadow in the Early Years of Elementary School Through Remote Teaching", held in 2020 with a first-year elementary school class and another manuscript submitted 04/04/2022 to the REVASF journal, realized in 2021, with the same students, now in the second year of elementary school, entitled "Apparent Movement of the Sun: didactic sequence for science teaching in the early years of elementary school". It was found that the use of experimentation was fundamental for the construction of

scientific literacy together with the literacy of the native language, which were constituted in parallel in the first two years of elementary school for this group of students. Lastly, it is understood that the appropriation of concepts about science teaching, specifically about astronomy, is necessary through playful strategies. Thus, with experimentation, students will be able to understand phenomena that permeate the children's universe, such as the study of shadows, the apparent movement of the sun, day and night, the passage of time, among others, now worked in order to expand vocabulary and scientific knowledge.

Keywords: Experimentation; Scientific Literacy; didactic sequences; astronomy education.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Trajetórias diurnas do Sol ao longo dos dias no início de cada uma das estações do ano34
- Figura 2 – Representação gráfica da orientação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da órbita de translação da Terra em torno do Sol na entrada de cada estação do ano35
- Figura 3 – Estrutura base de uma Sequência Didática.....37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetos do conhecimento, habilidades da BNCC	18
Quadro 2 – Revisão de literatura experimentos em ciências nos anos iniciais.....	30
Quadro 3 – Atividades desenvolvidas na primeira sequência didática: (aplicada em 2020).....	38
Quadro 4 – Atividades desenvolvidas na segunda Sequência Didática (2021).....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

OMEPE- Organização Mundial de Educação Pré-escolar

CTS- Ciência, Tecnologia e Sociedade

SD- Sequência Didática

PPGECQVS – Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências Química da Vida e Saúde

REVASF- Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco

EAD- Ensino a Distância

PCNEF- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental

PCNs- Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Comprovante de submissão manuscrito101

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	16
1. INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS	24
2.1 Objetivo geral	24
2.2 Objetivos específicos.....	24
3. REVISÃO TEÓRICA	24
3.1 Alfabetização da língua materna e Alfabetização científica.....	24
3.2 Ciências nos anos iniciais	28
3.3 Revisão de literatura.....	30
3.4 Movimento aparente do Sol.....	34
4. METODOLOGIA	37
4.1 Sequência Didática aplicada em 2020	38
4.2 Sequência Didática aplicada em 2021	40
5. RESULTADOS.....	42
5.1 Artigo 1	42
5.2 Manuscrito 1	67
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94

APRESENTAÇÃO

Minha trajetória profissional começou com um curso profissionalizante de Educação Infantil, ofertado pela Organização Mundial de Educação Pré-Escolar (OMEPE), o que despertou em mim a vontade de ser educadora, dando sequência, fiz Magistério e Graduação em Pedagogia, como minha realidade econômica não permitia apenas estudar, desde cedo já trabalhava em escolas de educação infantil. Em 2004 comecei a trabalhar no Instituto Laura Vicuna com ensino fundamental I e em 2005 dei início na rede municipal de ensino como professora de educação infantil, instituições em que trabalho até os dias atuais. Senti necessidade de buscar mais aprimoramento e formação continuada, a fim de qualificar minha prática docente, fiz três cursos de pós-graduação, Especialização em Educação Infantil (Universidade Castelo Branco), Aprendizagem Cooperativa e Tecnológica Educacional na Educação Básica (Universidade Católica de Brasília) e Atendimento Educacional Especializado (Universidade Federal do Ceará).

Em busca de maior aprimoramento, busquei a participação em grupos de pesquisa da Unipampa e com a seleção do Mestrado, sentia a necessidade de fundamentar e registrar minhas práticas, escrevendo sobre elas e aprimorando meu fazer pedagógico e conhecimentos acadêmicos. Assim tive a oportunidade de unir parte acadêmica à minha prática docente, com o desejo de fazer a diferença no meio em que vivemos. A maior motivação para enfrentar o desafio do Mestrado baseou-se na possibilidade de através de sequências didáticas proporcionar a construção de um indivíduo protagonista e cidadão em suas escolhas e decisões frente à sua vida e na coletividade planetária, o melhor caminho para tais conquistas é através da ciência, experimentação e alfabetização científica vivenciadas desde os primeiros anos do ensino fundamental.

Desde o ingresso no Mestrado, minha produção textual foi, praticamente, ininterrupta, escrevi vários artigos, alguns frente ao momentos de pandemia em que vivemos, motivo de inúmeras inquietações no que diz respeito à educação dentro e fora do nosso país, tema que motivou o trabalho vencedor do primeiro lugar no IV Congresso Internacional Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura, intitulado “Percepções iniciais de educadores e pais frente à pandemia:

Um recorte de realidades entre países da Europa e América Latina”, Maia et al, (2021) em parceria com colegas do PPGE, cito também: i) Ensino Remoto Emergencial: Experiência de uma educadora na educação básica Maia et al, (2021); ii) Sistema solar em escala: uma estratégia para o ensino de ciências e matemática Vernier et al, (2021); iii) A utilização de um Blog como facilitador da alfabetização Maia et al, (2020); iv) Tarifa branca: discutindo o uso racional de energia elétrica no ensino de ciências Vernier et al, (2021). E artigos relacionados diretamente a minha pesquisa entre eles um artigo publicado intitulado “Investigando o conceito de sombra nos anos iniciais do ensino fundamental através do ensino remoto” e outro submetido intitulado “Movimento aparente do sol: Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental”.

Para discorrer sobre o tema, esta dissertação está estruturada em capítulos da seguinte forma: INTRODUÇÃO onde foi abordado o tema e problema norteador; OBJETIVOS propostos e que se pretendeu alcançar com a pesquisa; REFERENCIAL TEÓRICO, trazendo a base conceitual e fundamentos do estudo; METODOLOGIA, onde está descrito a característica da pesquisa, instrumentos e análise de desenhos; os RESULTADOS que foram apresentados em forma de um artigo e um manuscrito que contemplam os objetivos propostos; as CONSIDERAÇÕES FINAIS debatem os resultados encontrados com o que já foi publicado sobre o tema, encerrando com as perspectivas futuras. Finalizando o trabalho com as REFERÊNCIAS que foram o aporte teórico para a construção desta dissertação.

1 INTRODUÇÃO

Com a Constituição Federal de 1988, inaugura-se o direito à educação para todos, preconizando a visão da criança, dos estudantes, como protagonistas da sua história educacional. Diversos documentos normatizadores e orientadores deram seguimento à carta magna em busca de uma educação de qualidade, por exemplo, em relação aos conteúdos curriculares, cita-se a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e o Plano Nacional de Educação (PNE), entre outros.

O ensino de Astronomia, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – PCNEF (BRASIL, 1998), concentra-se no bloco referente a “Terra e Universo”, pois os conteúdos de Ciências Naturais foram divididos em quatro blocos temáticos: Ambiente; Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos. Ainda referente ao ensino de Astronomia, os PCNs indicam que esse aparece a partir do terceiro ciclo, sendo que no primeiro e no segundo ciclo, aparece diluído nos componentes curriculares de história e ciências.

O documento preocupa-se em selecionar os conhecimentos teóricos do ensino e da aprendizagem de Ciências Naturais com elementos instrumentais mais práticos. Para isso, apresentam conceitos, procedimentos e atividades que compõem a Astronomia no ensino fundamental. Os PCNs também apontam a experimentação como uma potente alternativa para desenvolver o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, destacando que:

[...] A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e idéias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem (BRASIL, 1998, p. 29).

Desenvolvida a partir das diretrizes, constituindo um documento complementar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é também um documento normativo e orientador para as instituições escolares pertencentes às redes de ensino públicas e privadas, fornecendo um conjunto de orientações que norteia as equipes pedagógicas e seus professores na elaboração dos currículos locais. A BNCC, considerando as habilidades e as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da educação básica, insere o tema Astronomia na etapa dos Anos Iniciais, na unidade temática Terra e Universo, na qual,

[...] busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes (BNCC, 2017).

Apresenta-se, no quadro 1, os objetos do conhecimento e as habilidades propostas pela BNCC para desenvolver a temática Astronomia dentro do eixo temático Terra e Universo, do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental.

Quadro 1 – Objetos do conhecimento, habilidades da BNCC.

ENSINO FUNDAMENTAL- 1º ANO	
UNIDADE TEMÁTICA- Terra e Universo	
OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Escalas de tempo	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.
ENSINO FUNDAMENTAL- 2º ANO	
UNIDADE TEMÁTICA- Terra e Universo	
OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Movimento aparente do Sol no céu	(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.
O Sol como fonte de luz e calor	(EF02CI08) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).
ENSINO FUNDAMENTAL- 3º ANO	
UNIDADE TEMÁTICA- Terra e Universo	
OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Características da Terra Observação do céu	(EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.). (EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.

ENSINO FUNDAMENTAL- 4º ANO	
UNIDADE TEMÁTICA- Terra e Universo	
OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura	(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon). (EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola. EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
ENSINO FUNDAMENTAL- 5º ANO	
UNIDADE TEMÁTICA- Terra e Universo	
OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Constelações e mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos óticos	(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite. (EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra. (EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses. (EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

Quadro elaborado pela autora com fonte: Adaptação de Vernier e Dutra (2019)

O ensino de ciências busca despertar nos alunos habilidades e competências que visem instrumentalizá-los a compreender e se relacionar com fenômenos de seu dia a dia. Segundo Sasseron e Carvalho (2008, p. 337-338),

[...] para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista. As habilidades a que nos referimos também devem cooperar em nossas observações e análise de episódios em sala de aula para elucidar o modo como um aluno reage e age quando se depara com algum problema durante as discussões.

Pensando mais precisamente nas crianças dos primeiros anos do ensino fundamental, observa-se que alfabetização da língua materna, alfabetização científica

e letramento digital, acontecem simultaneamente e de maneira interdependente no universo de aprendizagens significativas das crianças, a partir do momento que elas passam a operar com situações desafiadoras, contextualizadas e significativas frente aos fenômenos do dia a dia.

Esse movimento de ir e vir, realizado pelas crianças, evidencia, na prática, os pressupostos apresentados pelo psicólogo Lev Vygotsky (1998) em relação à zona de desenvolvimento proximal, ou seja, apresenta o que a criança ainda precisa da intervenção de um adulto mediador para resolver, e o que ela, através da ação, interação e inter-relação com o meio, como um todo, já consegue fazer sozinha, esse processo se dá de maneira contínua e gradual no dia a dia das crianças. Tal pressuposto expressa-se através da mediação, mediação semiótica, conceitos espontâneos e conceitos científicos, que são aprofundados na Teoria Sócio-histórica, concebida por Vygotsky.

Observar esse processo de aquisição de conhecimentos relacionados à alfabetização científica por parte das crianças, e mediar situações de conflito intelectuais de aprendizagem, exige, do professor, a educação do olhar, sobre as interações, sobre a percepção e a intencionalidade de operar com o que não é dito com palavras, o professor deve ler o universo de ações das crianças ao se relacionarem com o conhecimento, deve ser um mediador consciente, agir planejadamente tendo em vistas a incentivar, estimular, através de questionamentos, a fim de construir gradualmente conceitos científicos possibilitando o acesso das crianças a um momento presente. Pois, como reiterado nos PCN's:

(...) A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer a ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 1997, p.22-23).

De acordo com Chassot (2003), o conjunto de conhecimentos que auxilia os indivíduos a compreenderem o mundo em que vivem se denomina alfabetização científica, ainda, para o autor, é necessário que tendo posse de conhecimentos sobre os fenômenos, o indivíduo seja capaz de agir de modo a transformar o mundo de maneira positiva, dito em outras palavras, compreender para transformar, transcendendo para a melhora do que está posto.

Segundo Shen (1975, p. 225, apud LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001, p. 3), a alfabetização científica pode ser compreendida sob três noções diferentes:

alfabetização científica prática, alfabetização científica cívica e alfabetização científica cultural.

Partindo desses pressupostos, percebe-se que a alfabetização científica, sendo uma capacidade de suprir necessidades básicas, independe da aquisição ou não da língua materna, desse modo, percebe-se a importância de ser trabalhada desde o início da educação básica assim como indica a BNCC.

É necessário pensar na potência da criança de hoje, instrumentalizá-la e lhe proporcionar autonomia para novas descobertas diariamente, para isso, é importante, sempre, uma contextualização dessa criança que está chegando ao mundo, à escola: uma criança que nasceu no meio da tecnologia, domina os aparatos tecnológicos, navega pelas redes, muitas já têm seu próprio aparelho celular, o que nos indica a necessidade de uma educação transformadora, inovadora, inventiva e desafiadora para todos os envolvidos no processo de educar, a de se observar orientações epistemológicas do enfoque ciências-tecnologia-sociedade (CTS), considerando o universo em que as crianças de hoje estão imbuídas, sendo assim, não pode ficar de fora questões relacionadas ao letramento digital.

A terminologia “letramento digital” agrega a noção de letramento, ou seja, todos os sujeitos, pelas inúmeras relações de intermediações sofridas, trazem consigo um prévio entendimento sobre “n” assuntos, os quais devem ser levados em consideração no momento da educação dita formal, acrescido ao digital, que nos indica o momento em que vivemos, onde o uso dos meios digitais, bem como a utilização dos aparatos tecnológicos a fim de se comunicar e estabelecer relações através do mundo são essenciais, dessa forma, é imprescindível que estejam presentes para elaborar a construção de aprendizagens.

Percebe-se a necessidade de implementarmos efetivamente no cotidiano de nossas escolas o uso das diferentes mídias digitais de informação, pois, acredita-se que, quanto antes o aluno entrar em contato com elas na escola, mais ele terá condições de observar a tecnologia como uma aliada até a aprendizagem significativa. A BNCC reitera esse conceito, prevendo o uso de tecnologias com o objetivo de que os educandos a utilizem de maneira crítica e responsável ao longo da educação básica. Um dos seus pilares é a cultura digital e como essa deve ser desenvolvida no processo de ensino-aprendizagem. Em uma das competências gerais da educação básica, destaca-se:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Segundo Behar et al (2013), o letramento digital abrange algumas competências, tais como: computacional, relacionada aos conhecimentos básicos para o uso do computador; comunicacional, relacionada à expressão oral, gestual e escrita; multimídia, relacionada à utilização de diferentes tipos de mídia; e, a competência informacional, relacionada à busca e utilização de informações.

Segundo Freitas (2010), para que o aluno seja considerado em letramento digital, considera-se, além do conhecimento funcional sobre o uso da tecnologia, o conhecimento crítico desse uso, sendo assim, o letramento digital proporciona ao indivíduo o uso consciente da tecnologia, o que pode levar à melhoria das condições de vida em sociedade.

Salienta-se que não é necessário que a criança domine o processo de leitura e escrita da língua materna para ter contato com a alfabetização científica e o letramento digital, ou seja, deve-se investir em trabalhos de maneira contextualizada com conceitos ligados à Astronomia bem como outros aspectos das ciências propriamente dita para todas as idades.

Como procedimento metodológico direcionado a esse público, a Sequência Didática – um conjunto de atividades organizadas, de modo sistêmico – se mostrou eficiente em trabalho apresentado por Viecheneski e Carletto (2016), que em pesquisa, aplicaram uma Sequência Didática, com vistas à iniciação científica, em alunos do primeiro ano do ensino fundamental em processo de alfabetização. As autoras concluíram que as atividades da Sequência Didática proposta contribuíram de forma significativa para o aprofundamento de conhecimentos na área de ciências e também para a contextualização e alfabetização da língua materna.

Esta pesquisa traz como temática a investigação de experimentos, para o ensino da Astronomia, nos anos iniciais do ensino fundamental, através da aplicação de Sequências Didáticas utilizando como pano de fundo a alfabetização científica e o letramento digital.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar conceitos de Astronomia através da experimentação e da alfabetização científica nos primeiros anos da educação básica, em tempos de isolamento social e ensino híbrido, considerando o preconizado na BNCC.

2.2 Objetivos específicos

Compreender o conceito de sombra como uma premissa para entender o movimento aparente do sol, através da aplicação de uma Sequência Didática.

Consolidar informações sobre o movimento aparente do Sol, através de Sequência Didática, trabalhando com o relógio solar empírico, por meio da aplicação de uma Sequência Didática.

3 REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo será abordada a revisão de literatura que ajudou a fundamentar a pesquisa, procurando evidenciar a necessidade de elaborar estratégias através de Sequências Didáticas que busquem trabalhar com conceitos de Astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental.

3.1 Alfabetização da língua materna e Alfabetização científica

A alfabetização formal da língua materna se dá nos primeiros anos do ensino fundamental, e envolve uma série de processos com diversos graus de complexidade, que compreendem a inter-relação entre a fala, leitura e escrita, não necessariamente nessa ordem. Sabemos que em relação à fala, basta colocar uma criança sem dificuldades em contato com outros falantes, e ela aprenderá a falar, pois esse é considerado como um processo natural de aprendizagem do ser humano.

Já a aquisição da leitura e da escrita não ocorre dessa forma tão natural, pois para que aconteça a formalização de ambas é necessário que se estabeleça uma

relação de ensinante e aprendente. A leitura e a escrita são um processo sistemático e prolongado de instrução, uma co-construção social entre um sujeito que aprende e um sujeito que ensina (MCGUINNESS, 2005).

Quando as crianças dos anos iniciais realizam o processo de leitura o cérebro gere simultaneamente a diversos processos que, por sua vez, competem entre si, nomeadamente a necessidade de relacionar a palavra impressa com o seu padrão sonoro e o acesso tão rápido quanto possível ao seu significado.

Para Magda Soares (2009), a alfabetização como a aprendizagem do sistema alfabético não é suficiente para traduzir a complexidade de compreensão da função social da escrita como tal. Por isso, houve a necessidade do surgimento de uma palavra que abrangesse um conceito maior: letramento surge para designar as práticas de uso social da leitura e da escrita.

Acrescida a palavra ciência, tem-se o letramento científico para designar a capacidade, baseada em evidências, de empregar o conhecimento científico, identificando questões, tentando explicar fenômenos científicos, dessa forma, adquirindo novos conhecimentos, a partir do cotidiano já vivenciado.

Angela Kleiman e Magda Soares (1998) definem o letramento como sendo “resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (p.18).

Conforme o que dizem Maia et al. (2020),

Embora as atividades de alfabetização e letramento diferenciem-se tanto em relação às operações cognitivas por elas demandada e aos procedimentos metodológicos e didáticos que as orientam, estas atividades devem desenvolver-se de forma integrada. Caso sejam desenvolvidas de forma dissociada, a criança certamente terá uma visão parcial e, portanto, distorcida do mundo da escrita (p. 214).

Nesse sentido, nos primeiros anos do ensino fundamental, a alfabetização formal da língua materna compreende alfabetização/letramento de modo simultâneo à Alfabetização Científica, que se constitui através da experimentação, conceitos construídos de maneira interligada e indissociada no ensino de ciências, como possibilidade de ampliar saberes e construir um cidadão atuante, crítico e participativo no dever do homem.

A terminologia “Alfabetização Científica” (AC) encontrou algumas variantes no que tange a sua nomenclatura nos diferentes espaços em que é suscitada, em sua tradução, podemos encontrar “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), “Enculturação Científica” (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996), e também, o próprio termo, “Alfabetização científica” (BRANDI E GURGEL, 2002, AULER E DELIZOICOV, 2001, LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001, CHASSOT, 2000). O termo traz no seu cerne a intenção de capacitar o indivíduo a lidar de modo crítico e atuante na sociedade em que está inserido, utilizando-se dos saberes científicos na resolução de problemas em seu dia a dia, o que vem ao encontro desta pesquisa.

Observa-se uma discussão acerca do momento de se iniciar à Alfabetização Científica, se atrelada ou não à alfabetização da língua materna. Há uma corrente de pensadores que condicionam a alfabetização da língua materna ao desenvolvimento da aquisição da alfabetização científica, pois, para esse grupo, ler e escrever são habilidades fundamentais para a alfabetização científica, argumentando que todos os conhecimentos científicos existentes e aceitos pela comunidade científica precisam passar por avaliações e julgamentos que se dão, na grande maioria das vezes, por meio de publicação de artigos e teses. Por exemplo, Norris e Phillips (2003) fazem questão de enfatizar que ter habilidades de leitura e escrita são condições necessárias à AC, apresentando esse fator como condicionante para que se efetive a AC no indivíduo.

Ler e escrever estão intrinsecamente ligados à natureza da ciência e ao fazer científico e, por extensão, ao aprender ciência. Retirando-os, lá se vão a ciência e o próprio ensino de ciências também, assim como remover a observação, as medidas e o experimento destruiriam a ciência e o ensino dela (2003, p.226, tradução nossa).

Shen (1975, p.225, apud LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001, p. 3), sem entrar totalmente em embates quanto à necessidade de já possuir o domínio formal da língua materna, propõe compreender a Alfabetização Científica sob três noções diferentes: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica e Alfabetização Científica Cultural.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) discorrem que a Alfabetização Científica Prática está relacionada às necessidades básicas dos indivíduos ao se relacionarem com o meio (exemplo: necessidades de sobrevivência como alimentação e abrigo); e

salientam que a Alfabetização Científica propriamente dita deve estar ao alcance de todos.

Já a noção de Alfabetização Científica Cívica refere-se à constituição do indivíduo em formação e se dá no processo a fim de torná-lo “(...) mais atento para a ciência e seus problemas, de modo que ele e seus representantes possam tomar decisões mais bem informadas” (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001, p.4).

No que se refere à Alfabetização Científica Cultural, a noção está voltada a um público pequeno, que tem interesse em aprofundar conhecimentos de modo mais aprimorado cientificamente:

A alfabetização científica cultural é motivada por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental; ela é para a ciência, o que a apreciação da música é para o músico (SHEN, 1995, p. 267, apud LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001, p. 5).

Diante do exposto, este estudo se alinha à Alfabetização Científica Cívica, por compreender, também, que ela acontece concomitante e paralelamente à alfabetização da língua materna, podendo ocorrer nos anos iniciais da educação básica, já que é o modo de tomar consciência de fenômenos do dia a dia, através da ação, experimentação, exploração, troca e comprovação de conceitos no estudo de ciências. Como reitera Lorenzetti e Delizoicov.

O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento. (LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001, p.46).

O educador brasileiro Paulo Freire (1980) chama a atenção para se utilizar a expressão “Alfabetização Científica” sempre alicerçada na ideia de que: “...a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes”. Freire também entende que (...) “Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p.111).

Sendo assim, levantar hipóteses, comprová-las ou refutá-las através de vivências proporciona a elaboração do pensamento, a apropriação de terminologias coerentes ao ensino de ciências desde muito cedo no ambiente escolar. Dando continuidade,

Lorenzetti e Delizoicov, no artigo “Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais”, de 2001, acrescentam:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI E DELIZOICOV, 2001, p.43).

Consideramos que o ensino de Ciências em todos os níveis escolares, principalmente nos primeiros anos da educação básica, deva fazer uso de atividades, experimentos, desafios que proporcionem tanto à resolução de problemas quanto à exploração de fenômenos naturais, que mobilizam a curiosidade e o interesse dos alunos, devido à maneira e ao caráter com que se apresentam no mover-se do homem, como também, às indagações inteligentes advindas da sua própria temática de vida. Essas indagações podem despertar o interesse dos alunos por fazerem parte de situações de seu dia a dia ou por pronunciarem o seu pensar sobre as ciências, suas tecnologias e as influências que advêm dessas relações, permite-nos acreditar na possibilidade de um futuro planetário mais sustentável.

3.2 Ciências nos anos iniciais

Na construção de uma escola voltada para a formação de cidadãos, o ensino de Ciências nos anos iniciais contribui fundamentalmente com a promoção de conhecimentos que auxiliará, de maneira essencial, em uma melhor compreensão de fenômenos naturais, despertando a imaginação, a curiosidade e o senso crítico, já nos anos iniciais.

A experimentação, para os anos iniciais, tem-se mostrado como uma forma lúdica de ingresso às ciências, pois é dada a oportunidade para as crianças comprovarem, testarem diversos fenômenos de nosso dia a dia. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCNs)

[...] é fundamental que as atividades práticas garantam um espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p. 122).

A experimentação proporciona ampliação de repertório de vida, poder de argumentação, mobiliza habilidades complexas frente ao novo, experimenta-se o que é novo e capacita-se novos saberes, assim ela deve permear as relações de ensino-

aprendizagem uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006). Conforme Moraes (2008):

“falar em experimentação remete às concepções do professor sobre o que ensina, o que significa aprender, o que é ciência e, com isto, o papel atribuído à experimentação adquire diferentes significados” (MORAES, 2008 *apud* Rosito, 2008, p. 195).

A experimentação aplicada em sala de aula, quando bem encaminhada, exige do professor a elaboração de boas perguntas a fim de organizar os diálogos e não fornecer explicações prontas, e sim proporcionar questionamentos que revelem a verdadeira intencionalidade dos alunos, a fim de verificar as posições assumidas por eles frente ao fenômeno a ser conhecido.

Possibilita ao estudante refletir sobre explicações contraditórias e possíveis limitações do conhecimento prévio por eles apresentado quando comparado com o conhecimento científico necessário para conhecer e interpretar o fenômeno. Carvalho e colaboradores (1998, p. 35) também concordam que “a resolução de um problema pela experimentação deve envolver reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica”.

Com relação ao espaço para realizar as atividades experimentais, os PCN consideram os “experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula com materiais do dia-a-dia podem levar a descobertas importantes” (BRASIL, 2002, p.71). As atividades executadas na escola devem contribuir na elaboração de explicações teóricas feita pelos próprios estudantes, os quais poderão discutir os resultados obtidos, construir tabelas e gráficos.

Sendo assim, no que tange as habilidades relacionadas aos conceitos de Ciências que devem ser desenvolvidos nos anos iniciais, os alunos por meio da experimentação terão a possibilidade de exercitar, através de experimentos simples, um distanciamento crítico de suas interpretações e de conceitos do senso comum, reconhecendo a necessidade de ampliação de vocabulário, em relação a terminologias corretas sobre os temas em estudo, através dos quais possam interpretar e posicionarem-se adequadamente frente a suas descobertas.

Segundo Guimarães (2009), a experimentação se torna uma estratégia eficiente para possibilitar momentos de contextualização de conhecimentos relacionando conceitos e práticas vislumbrando de maneira lúdica a vivência de conceitos, observando causa e efeito de fatos de seu dia a dia e temas relacionados a ciências.

Com base em Gaspar (2009) e Carvalho et al. (2007), pode-se afirmar que, com a realização de experimentações e não apenas com aulas expositivas, o estudante venha a reestruturar seu pensamento, iniciando-se na educação científica de forma mais eficaz, percebendo que a ciência faz parte do dia a dia. Dessa forma, compreender os fenômenos capacita os estudantes a pensar sobre suas ações frente a natureza de um modo geral.

A atividade experimental serve para ampliar possibilidades de entendimento sobre os fenômenos e familiarizar os estudantes com a ciência proporcionando a alfabetização científica de modo prático e dinâmico. Como reitera Gaspar (2009),

O objetivo da atividade experimental deve ser eliminar o bloqueio das concepções alternativas para possibilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas, pedagogia esta voltada para a evolução ou mudança conceitual (GASPAR, 2009, p.17).

Sendo assim, a experimentação deve ser utilizada em larga escala no estudo de ciências, possibilitando aos estudantes confrontar saberes, generalizar conhecimentos e testar hipóteses de modo a ampliar repertório conceitual observando a ciência e suas aplicações no dia a dia.

3.3 Revisão de literatura

Para realizar a revisão de literatura, buscou-se Sequências Didáticas relacionadas à experimentação em Ciências nos anos iniciais, através da ferramenta Google Acadêmico no período entre 2010 à 2020, buscando nos títulos e nas palavras-chaves os descritores Astronomia, experimentação e sequências didáticas para o ensino de Ciências nos anos iniciais.

Apresenta-se, no quadro 2, os resultados dessa pesquisa, onde copilamos, como dados preliminares, somente publicações que se dedicavam a atividades práticas de experimentação relacionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais no que tange à aplicação com alunos e formação de professores.

Quadro 2: Revisão de literatura experimentos em ciências nos anos iniciais

Título	Autores	Temática dos artigos
Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática	Taiza de Souza Gusmões da Silva (2019)	Pesquisa com professores com o objetivo de saber como se trabalha a experimentação no dia a dia da sala de aula.
O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental a experimentação como possibilidade didática	Antonia Ediele de Freitas Coelho , João Manoel da Silva Malheiro (2019)	Pesquisa com professores sobre suas percepções sobre a experimentação no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.
Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental	João Alberto da Silva Julio Cesar Bresolin Marinho Grasielle Ruiz Silva Roberta Chiesa Bartelmebs (2012)	Pesquisa qualitativa sobre percepções docentes sobre experimentação.
Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual	Sorandra Corrêa de Lima Eduardo Koji Takahashi (2013)	A proposta apresenta a utilização de um experimento virtual, como objetivo de trabalhar conceitos de Ciências no quarto ano do ensino fundamental.
Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: a experimentação como instrumento da prática pedagógica e sua realidade em sala de aula	Costa, Leda Mikaelle Eneas Farias , Roniely Ana de Melo Alves Lima , Sthefany Hiris Santos (2016)	A pesquisa mostra as práticas pedagógicas dos professores de Ciências dos anos iniciais com relação ao uso de atividades experimentais em quatro escolas municipais do município de João Pessoa.
Sequência didática de ciências para debater o tema alimentação nos anos iniciais do ensino fundamental	<i>Leonardo Salvalaio Muline, Sidnei Quezada Meireles Leite, Carlos Roberto Pires Campos</i>	A proposta apresenta uma sequência didática com a intenção de debater sobre a alimentação humana, fazendo um contra ponto com a alimentação dos alunos no seu dia a dia.
Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdo de eletricidade	Lidiany Bezerra Azevedo Elton Casado Fireman (2017)	A proposta aborda uma sequência de ensino investigativa com alunos dos anos iniciais na intenção de abordar o tema da eletricidade.
O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas	Ronaldo Santos Santana, Maria Candida Varone de Moraes Capecchi e Fernanda Franzolin (2018)	Pesquisa realizada com professores a fim de perceber se os professores compreendem interdisciplinaridade da ciência nos anos iniciais com outras áreas do conhecimento.

Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental	Liliane Oliveira de Brito Elton Casado Fireman (2016)	A pesquisa apresenta um estudo qualitativo do tipo pesquisa-ação, com o objetivo de proporcionar aos alunos o contato com a alfabetização científica por meio de inquietações como “De onde vem o arco-íris?”.
Ensino de ciências nos anos iniciais: despertando competências conceituais e atitudinais	Priscila Maria Sousa Machado e José Rildo de Oliveira Queiroz (2015)	A pesquisa apresenta uma sequência didática na perspectiva de ensino por investigação aplicada a uma turma de quinto ano, abordando o tema energia elétrica, observando competências conceituais e atitudinais.
Ensino e aprendizagem de conteúdos científicos nas séries iniciais do ensino fundamental: o sistema digestório.	Biscalquini Talamoni, Ana Carolina; de Andrade Caldeira, Ana Maria (2017)	A pesquisa apresenta uma sequência didática aplicada em uma turma de quarto ano sobre o tema sistema digestivo, como objetivo de desenvolver nos alunos a ampliação de conhecimentos.
Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica	Viecheneski, Juliana Pinto (2013)	A pesquisa apresentou uma sequência didática que contribuiu para a iniciação à alfabetização científica de alunos em processo de alfabetização da língua materna, com o tema alimentação humana.
O ensino de ciências nos anos iniciais: aprender e ensinar pela pesquisa	Vital Júnior de Oliveira Souza, Elias Brandão de Castro, Andreza de Souza Moreira, Simone Nazaré Santana Salgado (2017)	A pesquisa visa investigar e compreender em que termos uma professora desenvolve o que chama de prática inovadora de ensino de Ciências e quais as repercussões desta prática no processo de aprendizagem dos alunos.
As possibilidades de um e-book de experimentos para a promoção da alfabetização científica na área de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental	Débora Luana Kurz, Evertosn Bedin (2019)	A pesquisa apresenta a elaboração de um EBOOK visando a formação integral dos estudantes, com o intuito de promover a alfabetização científica, considerando os conhecimentos químicos, físicos e biológicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica cts: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos	<i>Fabiane Fabri, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira (2013)</i>	A pesquisa visou proporcionar aos alunos uma alfabetização científica e tecnológica, numa abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)
Proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no fundamental: conhecendo a lua	João Henrique Moreira Santos, Maria Cristina Martins Penido. (2011)	O artigo tem como tema a relevância do estudo de Astronomia no Ensino Fundamental – dando ênfase à Lua. Aborda importância da Astronomia e sua contribuição para um ensino de Ciências em um formato interdisciplinar, com base nos parâmetros curriculares nacionais.
A utilização da sequência didática interativa no ensino da astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental	Edileuza da Silva Barros (2019)	A pesquisa apresenta uma sequência didática com foco nos movimentos de rotação dia e noite, translação da terra e as estações do ano, e as fases da lua, aplicada a alunos do quarto ano do ensino fundamental.
Ensino de astronomia com objetos de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental	Rodolfo Fortunato de Oliveira, Thais Cristina Rodrigues Tezani e Rodolfo Langhi (2018)	A pesquisa propõe a investigação de como é trabalhada a temática da astronomia com os alunos do quarto ano do ensino fundamental, em especial o conceito de dia e noite, e avaliar o uso de objetos de aprendizagem como metodologia.
Desenhos na construção de sentidos no ensino de astronomia em espaços não formais de aprendizagem	Adriene Carvalho, Marlon C. Alcantara (2017)	A pesquisa propõe analisar as contribuições do desenvolvimento de sequências didáticas em ambientes não formais de aprendizagem para crianças de 7 a 10 anos em relação ao tema Astronomia.
Fases da lua: uma alternativa investigativa no ensino fundamental I	Laurita Istéfani da Silva Telles, Suzane de Almeida Tomaczeski, Sueli do Rocio do Nascimento Costa, Caroline Dorada Pereira Portela (2017)	A pesquisa apresenta o ensino de ciências por experimentação através de uma sequência didática desenvolvida em uma turma de quarto ano do ensino fundamental, com o auxílio de estudante do PIBID.

Fonte: Elaborado pela autora

Ao se observar os dados, obtidos através da revisão de literatura, percebe-se que, entre 2010 a 2020, encontramos um universo de 20 trabalhos, entre esses, 35% dos

trabalhos analisados são relacionados à percepção docente e formação de professores no que tange à experimentação; 45% sobre alfabetização científica e sequência didática relacionados a diversos temas do ensino de ciências como alimentação humana, eletricidade e energia; 20% dos trabalhos sobre Astronomia nos anos iniciais, sendo que um deles se refere à educação não formal.

Ainda, chama-se atenção para as datas das publicações: 1 (um) datado de 2011, referindo-se aos PCNS e 4 (quatro) datados de 2017 a 2019, referendando a BNCC, dessa forma, conclui-se que há a necessidade de expandir estudos sobre a temática da Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental.

Observa-se também como ponto relevante, que dos cinco trabalhos encontrados sobre a temática da Astronomia nenhum deles se refere ao 1º, 2º e 3º anos, e sim ao 4º e 5º ano, sendo assim demonstramos, mais uma vez, a importância de contemplar, de acordo com o que prevê a BNCC, a temática da Astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental.

3.4 Movimento aparente do Sol

Nesta seção apresentamos os fundamentos teóricos envolvendo o estudo do movimento aparente do Sol tendo como referência o livro texto de astronomia intitulado “Astronomia & Astrofísica” de Kepler Oliveira e Maria de Fátima Saraiva (Oliveira & Saraiva, 2014)

Todos os dias ao olhar para o céu e/ou as sombras dos objetos projetados pela luz solar, vemos o Sol nascendo na direção leste, atingindo uma altura máxima e se pondo na direção oeste. Este movimento é denominado movimento aparente ou diurno do Sol, o termo diurno porque ocorre dentro do período de 24h. Percebemos este movimento aparente do Sol devido a rotação da Terra de oeste para leste, de tal forma que para nós (na Terra) em movimento de rotação vemos o Sol se mover no sentido contrário, leste para oeste.

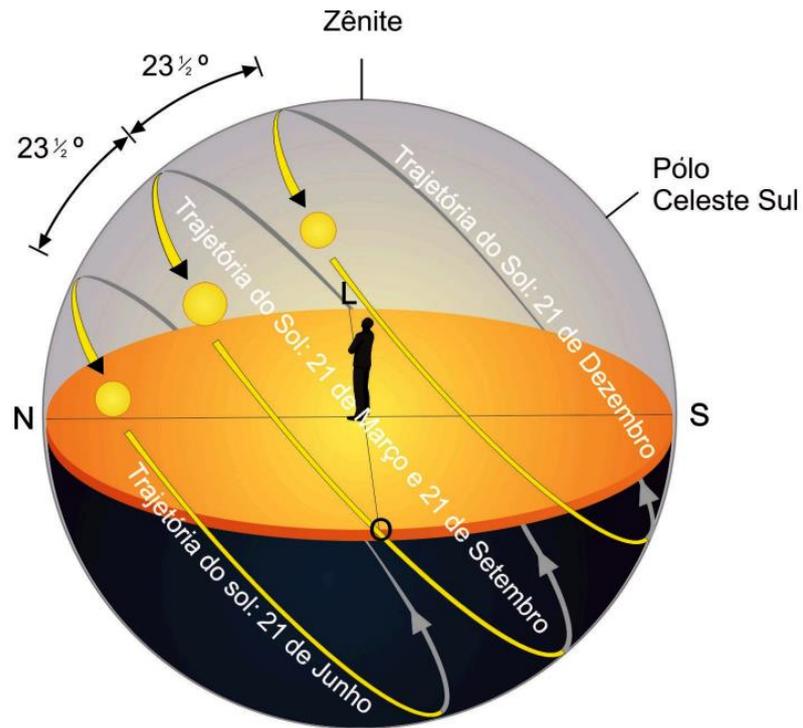


Figura 1: Trajetórias diurnas do Sol ao longo dos dias no início de cada uma das estações do ano. Fonte: Extraída de Oliveira Filho & Saraiva (2014), pg. 26.

A Figura 1 ilustra os círculos diurnos de trajetória do Sol ao longo de 24h para uma cidade de determinada latitude localizada no hemisfério Sul. O plano do horizonte é formado pelo círculo horizontal laranja delimitado pelos pontos cardeais Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O). No centro encontra-se a figura de um observador e além do plano do horizonte temos como referência o ponto da vertical do lugar como sendo o ponto acima da cabeça do observador. Durante um “dia-claro” Sol acima do horizonte, o mesmo nasce na direção leste, atinge sua altura máxima no Meridiano do Lugar (delimitado pelo Círculo máximo que passa pelo Zênite e os pontos cardeais N e S) e depois se põe na direção oeste. Temos ainda na Figura 1 não somente o movimento aparente do Sol ao longo de um dia; mas também como a posição dos círculos de trajetória do Sol variam ao longo de um ano, tendo como referência as datas de início de cada uma das estações do ano. Este fato ocorre, pois além do movimento de rotação, a Terra tem o movimento de translação em torno do Sol ao longo de um ano.

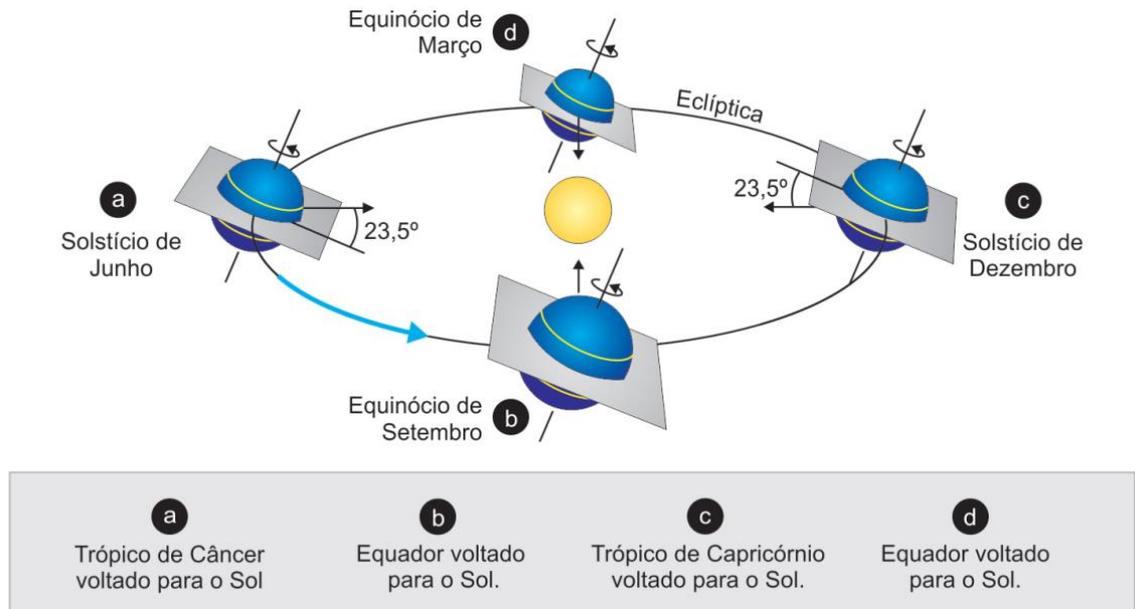


Figura 2: Representação gráfica da orientação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da órbita de translação da Terra em torno do Sol na entrada de cada estação do ano. Extraída de Oliveira Filho & Saraiva (2014), pg. 47.

Conforme a Figura 2, a Terra possui o seu eixo de rotação com uma inclinação de aproximadamente 23° em relação ao plano da órbita de translação. Como consequência disto dependendo da época do ano (localização da Terra na sua órbita de translação em torno do Sol), temos que os hemisférios da Terra apresentam uma incidência solar diferenciada: no Solstício de Dezembro o Sol incide a Terra com raios paralelos a direção do trópico de Capricórnio (23° latitude Sul) e temos verão no hemisfério Sul e inverno no Norte; no Solstício de Junho o Sol incide a Terra com raios paralelos a direção do trópico de Câncer (23° latitude Norte) e temos inverno no hemisfério Sul e verão no Norte; por fim nos equinócios de Março e Setembro os raios solares incidem a Terra perpendiculares a direção de inclinação do eixo da Terra e temos outono e primavera no hemisfério Sul (ou primavera e outono respectivamente no hemisfério Norte).

Repercutindo essa variação posicional da Terra ao longo do ano e a consequente variação da orientação de incidência dos raios solares em relação ao nosso eixo de rotação, temos a variação dos círculos diurnos de trajetória com o Sol nascendo exatamente no ponto cardinal leste e se pondo exatamente no ponto cardinal oeste somente no início dos equinócios e com a localização do ponto onde nasce o Sol

variando 23° ao Sul ou 23° ao Norte, assim como o ponto de ocaso. Outro impacto na trajetória diurna do Sol é a duração do período do Sol acima do horizonte, ou “dia-claro”:

- i) no verão do hemisfério, o Sol descreve uma trajetória maior acima do horizonte e atinge uma altura máxima maior no céu com uma duração maior do “dia-claro” em relação à noite;
- ii) no inverno do hemisfério, o Sol descreve trajetória menor acima do horizonte com a duração do “dia-claro” menor em relação à noite;
- iii) já nas estações de primavera e outono o Sol incide igualmente os dois hemisférios tendo ao início dessas estações os “dias-claros” com a mesma duração que as noites.

4 METODOLOGIA

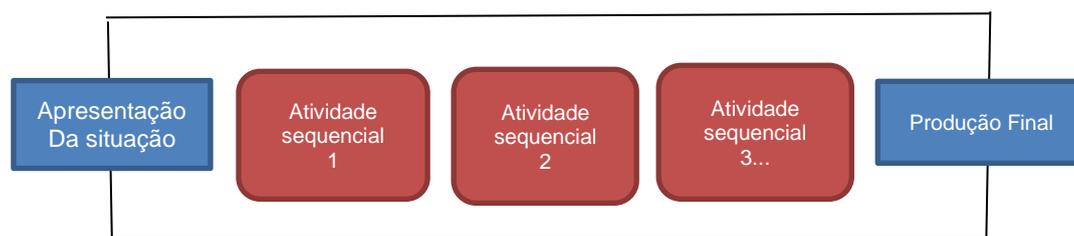
A atitude de refletir sobre a prática, ou sobre o fazer pedagógico, é algo que acompanha o processo educativo há bastante tempo, pois, a partir da reflexão sobre a prática, pressupõe-se melhorar e superar dificuldades impostas pelo processo de aprendizagem de um modo geral, sendo assim, Sequências Didáticas utilizadas como um dispositivo metodológico oferecem resultados positivos, quando implementadas em grupos de alunos em anos subsequentes. A Sequência Didática foi desenvolvida como dispositivo metodológico pelos pesquisadores suíços Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), com a finalidade de criar uma metodologia do ensino da língua na qual os alunos pudessem se apropriar de práticas de linguagem configuradas em gêneros de textos.

Assim, os autores supra citados (2004, p.82) conceituam uma SD como um conjunto de atividades escolares organizadas, de modo sistêmico, que tem por finalidade a resolução de um problema, podendo, assim, ser utilizadas em qualquer área de ensino. Dessa maneira, as SD devem servir para dar acesso aos alunos a práticas de linguagem novas e dificilmente domináveis, podendo ser aplicadas no ensino de ciências com garantia de sucesso.

Conforme Barros (2014), essa metodologia possibilita a uma turma de aprendizes trabalhar sistematicamente para a resolução de um problema, de preferência, real, ou ficcionalizado pela ação didática. Problema esse que é materializado pela produção/leitura de um gênero de texto, desenho ou mapa mental. Dessa maneira, entendemos que, além de trabalhar aspectos relativos ao gênero escolhido, o professor pode trabalhar, também, por intermédio das SD, questões de ordem conceitual de qualquer área do conhecimento.

Dolz et al. (2004, p.93) ressaltam que a estrutura de uma SD é flexível, pois o professor pode adaptá-la “às necessidades particulares dos diferentes grupos de aprendizes.” Ademais, elas não devem ser encaradas como um manual didático, mas, sim, como um roteiro de estudo e planejamento. Por esse motivo, para nossa pesquisa, não foi utilizada uma SD já estabelecida. Optou-se por uma SD flexível, a ser construída no decorrer do processo, levando em consideração a realidade em que estava sendo aplicada.

Figura 3 – Estrutura base de uma Sequência Didática



FONTE: Adaptado a partir de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 98).

Frente à realidade vivenciada no ano de 2020, isolamento social, ensino remoto emergencial; e 2021, retorno à escola e ensino híbrido, foi necessário implementar estratégias a fim de desenvolver, de maneira eficaz, os conceitos de Astronomia no 1º e no 2º ano do ensino fundamental, através da alfabetização científica e do letramento digital, bem como da experimentação a fim de possibilitar aos alunos meios de se apropriar desses conceitos. Os pressupostos da SD nortearam a construção das sequências que abordaram temáticas como a observação das sombras e a percepção do movimento aparente do Sol através de experimentos como a construção do gnômon e o relógio solar empírico.

A partir do previsto na BNCC, para ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, estabelecemos como foco o desenvolvimento de experimentos para trabalhar os conceitos relacionados à Astronomia no 1º e no 2º ano do ensino fundamental utilizando como pano de fundo a experimentação, alfabetização científica e o letramento digital.

4.1 Sequência Didática aplicada em 2020

Relativo às habilidades (EF01CI05) e (EF01CI06) apresentadas pela BNCC estão relacionadas às sombras, desenvolveu-se, no 1º ano, uma sequência de cinco

atividades que foram aplicadas em uma turma contendo 25 alunos em uma escola privada do município de Uruguaiana, como sintetizado no quadro 3.

Quadro 3: Atividades desenvolvidas na primeira sequência didática: (aplicada em 2020)

Atividades da sequência didática realizadas no 1º Ano
Atividade 1: Levantamento de conhecimentos prévios sobre as sombras e sua projeção.
Atividade 2: Hora do desafio - 1) explorar os movimentos do corpo e brincar com sombras; 2) Projetar a luz em uma parede; 3) Gravar um vídeo e enviar para a professora.
Atividade 3: Observação da sombra de objetos - 1) Andar pela casa observando as sombras dos objetos; 2) Experimentar trocar o objeto de lugar para ver o que acontece; 3) Desenhar o objeto e sua sombra para anexar no fichário de aprendizagens.
Atividade 4: Escolha da janela mais iluminada pela luz solar - 1) Passear pelos cômodos de sua casa em diferentes momentos do dia; 2) Escolher através de observação a janela mais iluminada de sua casa. 3) Confeccionar com materiais de sucata uma identificação para essa janela; 4) Tirar uma foto da janela e mandar para a professora via clipescola.
Atividade 5: Jogo do Kahoot - Os alunos receberão o código do jogo do Kahoot via plataforma de ambiente EAD (ex. Google Classroom, Moodle, Clipescola dentre outros), a atividade deverá ter a duração de 40 minutos aproximadamente, o jogo contendo oito perguntas irá ser realizado em dois momentos: 1) Os alunos em um encontro virtual marcado exclusivamente para o jogo, irão receber o código e jogar o jogo contendo oito perguntas referentes ao tema estudado de maneira remota. 2) Os alunos em um segundo momento irão realizar testes e experiências com sombras utilizando lanternas e celulares, posteriormente realizaram um debate relacionando as questões do jogo com os conhecimentos prévios adquiridos em nossos estudos sobre as sombras inferindo sobre as experiências realizadas. Os alunos irão jogar novamente o jogo do Kahoot para observar seu desempenho em relação as aprendizagens significativas.

Elaborado pela pesquisadora

Através da realização da Sequência Didática, os alunos tiveram a oportunidade de formar um conceito mais apropriado sobre a sombra, a experimentação proporcionou o contato com a Astronomia por meio da experimentação e da alfabetização científica, o que trouxe ganhos também em relação à alfabetização da língua materna.

4.2 Sequência Didática aplicada em 2021

No segundo ano, 2021, com o mesmo grupo de alunos, desenvolveu-se a segunda Sequência Didática, na modalidade de ensino presencial e híbrido, com três atividades de experimentação relacionadas ao estudo das sombras e movimento aparente do Sol adaptados para a linguagem dos anos iniciais, agora no 2º ano, que pela BNCC deve trabalhar com a habilidade de ciências (EF02CI07) que se referem a descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada e de matemática (EF02MA18) e (EF02MA19). Como pode ser observado no quadro 4.

Quadro 4: Atividades desenvolvidas na segunda Sequência Didática (2021)

Atividades da sequência didática realizadas no 2º Ano
<p>Atividade 1: Conversa informal sobre os conhecimentos prévios em relação ao movimento aparente do Sol. Os alunos, em grandes grupos, respeitando os protocolos de distanciamento, irão responder aos seguintes questionamentos: 1) Como se faz a sombra?; 2) O que acontece com a sombra ao longo do dia?; 3) O Sol produz sombra nas coisas que ele ilumina? Dê exemplos; 4) Por que dizemos “Movimento aparente do Sol”? (momento presencial)</p>
<p>Sistematização de conhecimentos: Atividade mediada através da plataforma digital Clipescola. Vídeo e Expressão pictórica: 1) Assista ao vídeo e estabeleça relações com o que foi desenvolvido em sala de aula. Link do vídeo: https://youtu.be/wwTY_vZKEKQ; 2) Faça um desenho que mostre o movimento aparente do Sol; 3) Desenhe exemplos de sombras produzidas pela luz do Sol e responda a pergunta: O que acontece com a sombra ao longo do dia?; 4) Os alunos deverão encaminhar os desenhos via plataforma digital. (momento híbrido)</p>

Atividade 2: Observação do movimento do Sol com o gnômon. Construção do gnômon no pátio da escola, atividade de observação da sombra e sua trajetória de hora em hora. 1º Passo: A turma será dividida em cinco grupos, cada grupo será responsável pela marcação de uma hora no pátio da escola. O grupo irá observar a sombra projetada pela haste do gnômon (será feito com o suporte das bandeiras e o mastro); 2º Passo: Os grupos deverão marcar com fitas coloridas a sombra projetada pela haste do gnômon de hora em hora, e deverão registrar a anotação da hora com giz de quadro no chão (as marcações ocorrerão das 13horas às 17horas); 3º Passo: Ao final da tarde, os alunos serão convidados a observar, no pátio da escola, as marcações realizadas durante o período. (momento presencial)

Sistematização de conhecimentos: Atividade mediada através da plataforma digital Clipescola. Análise de fotos e expressão pictórica. Os alunos receberão as fotos da atividade realizada na escola via plataforma digital: 1) Observe atentamente as fotos e represente através de desenho a trajetória ou o caminho da sombra do gnômon; 2) Encaminhe os desenhos digitalizados via plataforma digital. (momento híbrido)

Atividade 3: Construção do relógio solar empírico. 1) Respeitando os protocolos, os alunos, reunidos em duplas no pátio da escola, irão escolher um lugar bem iluminado para realizar a experimentação do seu relógio solar empírico; 2) Cada dupla irá construir seu relógio solar empírico, fixando o canudo no meio da bandeja, com massinha de modelar, como se fosse a haste do gnômon; 3) Os alunos irão iniciar as marcações às 14horas, observando o trajeto da sombra e marcando sua localização de hora em hora, com lápis de cor, até as 19 h.(momento presencial)

Sistematização de conhecimentos: Atividade mediada através da plataforma digital Clipescola. Análise de fotos e expressão pictórica através de mapa mental. Os alunos receberão as fotos da atividade realizada na escola via plataforma digital. Após a observação das fotos, os alunos deverão construir um mapa mental com as informações relevantes sobre o relógio solar empírico e encaminhar via plataforma digital para escola.(momento híbrido)

Através da aplicação da segunda Sequência Didática, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a experimentação e o ensino híbrido como estratégias de desenvolvimento dos conceitos de Astronomia no ensino de ciências no segundo ano

do ensino fundamental I, a construção do gnômon com materiais alternativos na escola, bem como a construção do relógio solar empírico, vieram a consolidar saberes.

Todas as atividades da segunda Sequência Didática apresentaram desdobramentos relacionados à representação pictórica, sendo necessário elucidar conhecimentos sobre o significado do desenho infantil. Segundo Piaget (1990), a fase do desenvolvimento cognitivo entre os sete a doze anos é denominada pensamento operatório concreto, caracterizado pela capacidade de lidar com regras, com o surgimento do pensamento lógico. Se nas fases anteriores, a criança se relaciona com o mundo através do corpo e depois interpreta o mundo através do uso da imaginação, agora ela quer lidar com o entender e fazer parte das regras do mundo, compreender concretamente como ele funciona. Nessa fase, o desenho da criança passa a ter intenção de buscar semelhanças com o mundo real nas suas representações, procurando convenções e regras com exigência e autocrítica.

5 RESULTADOS

5.1 Artigo 1

O artigo 1 foi publicado na revista *Revasf*, vol. 10, nº 22, p. 293-318/ISSN: 2177-8183, set/out/nov/dez de 2020. Este artigo foi imprescindível para a pesquisa de Mestrado, pois ao abordar soluções ao fechamento das escolas, por motivos pandêmicos, apresenta uma pesquisa realizada de forma remota, com utilização de tecnologias, sobre sombras, nos domicílios dos alunos.

Qualis Periódicos

Evento de Classificação:
 CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2013-2016

Área de Avaliação:
 ENSINO

ISSN:

Título:
 REVASF

Classificação:
 -- SELECIONE --

[Consultar](#) [Cancelar](#)

Periódicos

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
2177-8183	REVASF - REVISTA DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	ENSINO	B1

[Início](#)
[Anterior](#)
1
[Próxima](#)
[Fim](#)

A investigação sobre o conceito de sombra é fundamental para a compreensão do movimento aparente do sol, e apresentar conteúdos de astronomia de maneira lúdica através de práticas inovadoras possibilita a construção de aprendizagens significativas.

**INVESTIGANDO O CONCEITO DE SOMBRA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL ATRAVÉS DO ENSINO REMOTO**

***INVESTIGATING THE CONCEPT OF SHADOW IN THE EARLY YEARS OF
ELEMENTARY SCHOOL THROUGH REMOTE EDUCATION***

***INVESTIGAR EL CONCEPTO DE SOMBRA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE
LA ESCUELA PRIMARIA A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN REMOTA***

Sandra Andréa Berro Maia
sberromaia@hotmail.com

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde
Universidade Federal do Pampa

Carlos Maximiliano Dutra
carlosdutra@unipampa.edu.br
Doutor em Ciências
Universidade Federal do Pampa

RESUMO

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum do Ensino Fundamental, no 1º ano na área de Ciências deve ser abordado o conteúdo sobre o movimento aparente do sol, a partir da observação da sombra projetada dos objetos iluminados pela luz solar. Como pré-requisito importante para abordagem desse conteúdo, destaca-se a introdução do conceito de sombra. Apresentamos, neste trabalho, uma sequência didática para investigação da formação da sombra de objetos gerada, primeiramente, por meio da iluminação interna nos ambientes da casa dos estudantes e, posteriormente, da observação das sombras em ambiente externo visualizada através das janelas de seus lares, devido ao isolamento físico e social provocado pela Pandemia do COVID-19. A sequência didática composta por 5 atividades foi desenvolvida por estudantes de 1º ano de uma Escola de Uruguaiana, através da modalidade de Ensino Remoto, contando com auxílio de familiares os estudantes realizaram com êxito as atividades, adquirindo o conceito de sombra de forma prática. O *novo normal* tem proporcionado um convívio familiar mais intenso, tornando a família mais participativa no processo de formação da criança e ressignificando o papel das mídias digitais, indo além do entretenimento e ampliando o letramento digital das crianças. Dentro desse cenário, o professor mais uma vez se torna desafiado a intermediar o processo de ensino e de aprendizagem a distância, tendo que

REVASF, Petrolina-Pernambuco - Brasil, vol. 10, n.22, p.
293-318,

setembro/outubro/novembro/dezembro, 2020

aperfeiçoar seus conhecimentos tecnológicos e sua didática de forma a atender esse momento onde se faz necessário o uso das mídias digitais.

PALAVRAS-CHAVE: Isolamento Social. Ensino Remoto. Ensino Fundamental. Sombra.

ABSTRACT

According to the National Common Curriculum Base of Elementary School, in the 1st year in the area of Sciences should be addressed the content about the apparent movement of the sun from the observation of the projected shadow of objects illuminated by sunlight. An important prerequisite for addressing this content includes the introduction of the concept of shadow. We present in this work a didactic sequence to investigate the formation of the shadow of objects generated primarily from the internal lighting in the environments of the students' homes and later observation of the shadows in the external environment visualized through the windows of their homes, due to the social isolation necessary by the COVID-19 Pandemic. The didactic sequence composed of 5 activities that were developed by 1st year students of a School of Uruguaiana, through the modality of Remote Education, with the help of family members the students successfully carried out the activities acquiring the concept of shadow in a practical way. The "new normal" has provided a more intense family life; making the family more participative in the child's education process and resignifying the role of digital media going beyond entertaining and expanding children's digital literacy. Within this scenario, the teacher once again becomes challenged to mediate the distance teaching-learning process; having to improve their technological knowledge and didactics in order to meet this moment where it is necessary to use digital media.

KEYWORDS: Social isolation. Remote Teaching. Elementary school. Shadow.

RESUMEN

Según la Base Nacional Común de Currículos de la Escuela Primaria, en el primer año en el área de Las Ciencias debe abordarse el contenido sobre el aparente movimiento del sol a partir de la observación de la sombra proyectada de objetos iluminados por la luz solar. Un abordar este contenido incluye la introducción del concepto de sombra. Presentamos en este trabajo una secuencia didáctica para investigar la formación de la sombra de objetos generados principalmente a partir de la iluminación interna en los ambientes de las casas de los alumnos y posterior observación de las sombras en el entorno exterior visualizadas a través de las ventanas de sus hogares, debido al aislamiento social necesario por la pandemia COVID-19. La secuencia didáctica compuesta por 5 actividades que fueron desarrolladas por estudiantes de 1er año de una Escuela de Uruguaiana, a través de la modalidad de Educación Remota, con la ayuda de los familiares los alumnos llevaron a cabo con éxito las actividades adquiriendo el concepto de sombra de una manera práctica. La "nueva

normalidad" ha proporcionado una vida familiar más intensa; hacer que la familia sea más participativa en el proceso de educación del niño y renunciar al papel de los medios digitales que van más allá del entretenimiento y la expansión de la alfabetización digital de los niños. Dentro de este escenario, el maestro vuelva ser desafiado a mediar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia; mejorar sus conocimientos tecnológicos y didácticas para cumplir con este momento en el que es necesario utilizar los medios digitales.

PALABRAS CLAVE: Aislamiento social. Enseñanza remota. En la escuela primaria. Sombra.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, medidas de isolamento social foram tomadas para conter o avanço do contágio pela COVID-19, uma dessas medidas consiste no fechamento das escolas. Nesse novo contexto, amparados pela portaria nº 343 do Ministério da Educação (BRASIL, 2020), que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais através do uso de meios digitais durante a pandemia COVID-19, as escolas passaram a desenvolver as aulas de forma remota oportunizando as crianças atividades de aprendizagem no ambiente doméstico. De acordo com Moraes, Garcia e Rêgo (2020, p. 4), podemos definir o ensino remoto como “[...] formato de escolarização mediado por tecnologia, mantidas as condições de distanciamento professor e aluno”. Conforme Barbosa e Viegas (2020), a mediação tecnológica o Ensino Remoto guarda uma similaridade com a modalidade de Educação à Distância (EaD); entretanto o ensino remoto surge como uma alternativa emergencial para que sejam realizadas as aulas de cursos ofertados na modalidade presencial onde os professores titulares das disciplinas atuam junto a suas turmas. Habowski, Conte e Jacobi (2019) analisaram teses relacionadas ao tema EaD durante 2012-2015 e dentre suas reflexões apontam que essa modalidade, embora tenha um apelo mercadológico, pode propiciar um maior diálogo no processo formativo e pode existir ganhos com a mescla da EaD com atividades presenciais. Ortega e De Queiróz (2016, p. 10) apontam como estratégia importante da educação online “o desenvolvimento de um mecanismo em que o *feedback* seja contínuo e incentivador, dando a devida atenção ao estudante em trajetória e evolução”. É chegado o momento de desmistificar o uso das tecnologias

digitais no ensino promovendo o letramento digital com uma maior participação da família no processo de ensino e aprendizagem, conforme destaca Inácio, Conte, Habowski e Rios (2019, p. 38):

Em relação ao uso das tecnologias pelas crianças, ao invés de proibir as tecnologias digitais na escola, desfavorecendo o letramento digital e as formas de uso e reflexões advindas da cultura digital, as famílias e os professores poderiam auxiliar a criança no momento de experimentação desses recursos, interagindo e estabelecendo vínculos emocionais e socioafetivos.

Pensando dessa forma, é necessário descrever passo a passo as etapas das atividades, e pensar na amplitude de respostas e questionamentos que poderão surgir no momento de execução das tarefas. Orientar passo a passo para que na efetivação da aprendizagem sejam realizados questionamentos inteligentes que problematizem as aprendizagens; e não soluções óbvias que permitirão aos adultos responderem a perguntas de maneira a queimar etapas no processo de construção do conhecimento da criança.

Entendemos que essa estratégia seja relevante neste momento de ensino remoto emergencial a metodologia mais adequada é através de uma sequência didática. Segundo Araújo (2013), uma sequência didática se caracteriza como um conjunto de atividades sistematizadas em torno de um determinado tema que envolve as seguintes etapas: (i) diagnóstico inicial a respeito de conceitos e habilidades para desenvolvimento das atividades a seguir, constituindo uma produção inicial diante de uma situação; (ii) atividades em formas de módulos sistemáticos e progressivos que permitem aos alunos desenvolverem os conteúdos e habilidades culminando em uma produção final que permita uma avaliação somativa do tema trabalhado.

Construir noções sobre o movimento aparente do sol não é tarefa fácil, pois a abstração e a observação do geral sobre o particular, exige da criança o desenvolvimento de habilidades complexas como observar e descrever ritmos naturais, dia e noite em diferentes escalas espaciais, comparando a sua realidade com outras. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998),⁴⁷ devemos auxiliar as crianças a construir o conceito de tempo com base na observação

direta do céu.

Os estudantes devem ser orientados para articular: Informações com dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para a medida do tempo, o que foi possível muito antes da bússola, dos relógios e do calendário atual, mas que junto a eles ainda hoje organizam a vida em sociedade em diversas culturas, o que pode ser trabalhado em conexão com o tema transversal Pluralidade Cultural. Dessa forma os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo. (BRASIL, 1998, p. 40).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2017), o movimento aparente do Sol no céu é um dos primeiros conceitos de astronomia a ser trabalhado nos anos iniciais do Ensino fundamental. Na área de Ciências, dentro da Unidade Temática “Terra e Universo” devemos desenvolver no estudante a habilidade “Descrever as posições do sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada” (BRASIL, 2017, p. 335). Diferentemente dos PCNs (1998) que traziam os conteúdos de Astronomia distribuídos principalmente no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, a BNCC traz tópicos de Astronomia ao longo de todo o Ensino Fundamental na área de Ciências. Essa mudança sem dúvida traz novos desafios aos professores que terão que abordar mais cedo conceitos de astronomia que não vinham sendo trabalhados com essa faixa etária.

De acordo com Goulart, Dávila e Dutra (2014), o relógio de Sol, primeiro instrumento construído pelas civilizações antigas para realizar a marcação do tempo ao longo do “dia-claro” (sol acima do horizonte) para através da sombra projetada de uma vareta sobre o solo identificar o transcorrer das horas em uma escala graduada de acordo com o movimento aparente do Sol no céu. Segundo Ronan (2001), o uso do relógio do Sol permitiu aos egípcios estabelecerem um sistema de tempo levando em conta as relações socioeconômicas sobretudo relacionadas a atividade agrícola com definição de tempos de colheita, tempos de seca e ciclos que vieram a definir as Estações do Ano: “[...] Durante o dia as horas eram medidas por relógios de sol, ou, mais corretamente, relógios de sombra. Eles podiam ser bem simples, como o demonstra um aparelho do tempo de Tutmés III (1490 a 1435 a.C.)” (RONAN, 2001,

p. 24-26).

Feher e Rice (1988) realizaram um estudo sobre a ideia de formação de sombras com alunos entre 11 e 12 anos e encontraram que somente 25% possuíam uma concepção clara da sombra como ausência da luz. Os autores apontam ainda que a principal concepção é de que a sombra é uma propriedade do objeto como se a sua formação só dependesse dele. Gonçalves e Carvalho (1995) desenvolveram uma atividade com alunos entre 8 e 11 anos sobre o conceito de sombra em que os alunos deveriam utilizar a composição de objetos de formas diferentes para produzir sombras iguais e como resultado conseguiram uma evolução conceitual da sombra de reflexo do objeto para sombra como produto da interação entre objeto e a luz. Flores, Filho-Rocha e Ferraro (2017) aplicou o método de Gonçalves e Carvalho (1995) como atividade prática em curso de formação de professores de ciências dos anos iniciais, onde estes estudantes promoveram a atividade e concluíram que a mesma se torna positiva como um método de investigação para a alfabetização científica de crianças de anos iniciais, destacando o papel da experimentação ao ensinar ciências.

No presente trabalho, apresentamos uma sequência didática pensada para desenvolver o conceito de “sombra” importante para a abordagem do movimento aparente do Sol junto a estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental. A sequência didática segue uma abordagem de ensino remoto considerando o atual contexto de isolamento social provocado pela Pandemia COVID-19.

METODOLOGIA

Do ponto de vista lúdico qual criança não brincou com a sua própria sombra, ou sombra de objetos, ou formando com as mãos as silhuetas de animais e objetos variados; em especial a variação de tamanho das sombras projetadas aumentando a medida que se afastava as mãos da parede (Lang e Saraiva, 2008). Como definição de sombra, vamos adotar o conceito descrito por Lang e Saraiva (2008, p. 232):

raios provindos de uma fonte luminosa, a região tridimensional atrás deste objeto é denominada região de sombra. Esta região não é visível, a menos que seja interceptada por um anteparo (uma superfície qualquer que reflita a luz de forma não especular). Nesse caso, o que se vê sobre o anteparo é a seção transversal da região de sombra, e a esta denomina-se simplesmente sombra.

Adequando a linguagem para o nível de ensino das crianças do presente estudo, procuramos trabalhar o conceito que a sombra não é apenas a região mais escura com a forma do contorno de um objeto formada em uma determinada superfície. Mas entender que a sombra é toda uma região que não está recebendo luz e que se encontra atrás do objeto opaco, assim o que chamamos de sombra do objeto corresponde a área da região do espaço não iluminada por se encontrar atrás do objeto iluminado. Propomos a seguinte sequência didática para o desenvolvimento através de Ensino Remoto sob o tema: Investigando a formação das sombras em casa.

A sequência didática visa aproveitar os recursos disponíveis no ambiente doméstico, e problematizar com os alunos através de experimentos e observações frente ao tema em estudo, a fim de despertar a curiosidade e a motivação em aprender e ampliar a compreensão sobre o processo de formação das sombras. Para avaliação, utilizaremos o desenvolvimento de habilidades e competências que asseguram o processo de aprendizagem, mesmo que a distância. Assim, a avaliação será realizada por meio da exploração oral proveniente dos encontros virtuais realizados semanalmente, da análise de desenhos, observação de fotografias e vídeos enviados pelos alunos e atividades do fichário de aprendizagens como desenhos e pequenos textos.

Para expressar de forma mais clara as etapas da sequência didática, organizamos a apresentação das atividades sequenciais nos quadros representados a seguir (quadros 01 a 05). As atividades são registradas através de fotografias e vídeos que deverão ser postadas no ambiente de ensino à distância (EAD) adotado para o Ensino Remoto, e nessa questão é fundamental o auxílio dos familiares para obtenção desses registros e a adequada postagem.

Quadro 1 – Atividade 01

Atividade 01:
Essa atividade se desenvolverá em um encontro virtual através da plataforma <i>Google Meet</i> (https://apps.google.com/meet/), ou outra tecnologia digital de comunicação síncrona. Na reunião, os alunos serão questionados pela professora durante o encontro virtual com as seguintes perguntas: (1) Quem gosta de brincar com sombra? (2) Quando podemos brincar com a sombra? A professora irá fazer o registro das respostas das crianças. O objetivo destes questionamentos é realizar um levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre sombras e despertar a curiosidade sobre o assunto. Após o encontro virtual os alunos receberão no plano de estudos semanal via plataforma de ambiente EAD (exemplo: <i>Google Classroom</i> , <i>Moodle</i> , <i>Clipescola</i> , dentre outros) com orientações passo a passo para as próximas atividades que serão realizadas no ambiente doméstico com o auxílio da família.
Sistematização de conhecimentos:
Com base nas anotações e registros das respostas das crianças a professora dará sequência ao trabalho.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 2 - Atividade 02

Atividade 02: A formação e o desaparecimento das sombras.
--

Os alunos receberão a atividade via plataforma de ambiente EAD. A atividade deverá ter a duração de 40 minutos aproximadamente. Deve ser realizada em um espaço confortável, e utilizará como material de apoio lâmpadas dos cômodos da casa, lanternas, luz de celular, dentre outras. E o estudante, com auxílio de familiar, desenvolverá as seguintes atividades:

- 1) Estando a luz do cômodo acesa, chegue perto de uma parede e observe a formação da sua sombra, levante uma mão e observe a sombra dela, levante a outra mão e observe a sombra se formando.
- 2) Pegue um objeto na sua mão, uma caneta, por exemplo, levante a mão até que apareça a sombra da mão e do objeto que está segurando.
- 3) Ainda segurando o objeto na sua mão e observando a sombra formada pelos dois, mova a sua mão até que não consiga mais ver a sombra do objeto.
- 4) Use a criatividade e forme diferentes formas de sombra e registre na forma de fotografias e/ou pequenos vídeos.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 3 - Atividade 03

Atividade 03: Observando sombras de objetos
Os alunos receberão a atividade via plataforma EAD. A atividade consiste em observar no horário da noite as sombras projetadas pelos objetos dentro de casa. A atividade deverá ter a duração de, aproximadamente, 30 minutos, e deverá ser realizada em qualquer espaço da casa.
1) Ande pela casa observando as sombras dos objetos. Experimente trocar os objetos de lugar para ver o que acontece com a sombra. Registre em fotografia.
2) Estando o ambiente do cômodo iluminado por lâmpada de teto, se aproxime da parede com um objeto até formar a sombra deste. Varie um pouco a distância do objeto em relação a fonte luminosa e faça um pequeno vídeo ilustrando as alterações na sombra formada. Poste o vídeo no ambiente de EAD.
3) Desenhe a fonte luminosa, o objeto e a sombra formada (Exemplo: a luz da lâmpada da sala iluminando a TV e gerando uma sombra). Tire uma fotografia do desenho e poste no ambiente de EAD.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 4 - Atividade 04

Atividade 04: Escolha da janela mais iluminada pela luz solar
--

Agora mais do que nunca, em tempos de Isolamento social, temos a oportunidade de aproveitar a nossa casa e fazer coisas que nem sempre podíamos fazer como observar a claridade do sol em diferentes momentos do dia, pensar sobre como e porque muda a claridade dentro de casa.

- 1) Passeie pelos cômodos de sua casa em diferentes momentos do dia.
- 2) Escolha através de observação as janelas mais iluminadas de sua casa, uma pela manhã e a outra a tarde.
- 3) Seja criativo e confeccione com materiais de sucata uma placa de identificação para essas janelas, pode trabalhar com escrita e desenho. Tire uma fotografia do resultado e poste no ambiente EAD.
- 4) Tire uma fotografia da rua ou do seu pátio a partir da janela de sua casa ilustrando um objeto e a sombra formada. Poste a foto no ambiente de EAD.
- 5) Faça um desenho em que apareça além do objeto e a sombra registrados na foto através da janela, também a fonte luminosa que gera essa sombra.

Fonte: Autores (2020)

Quadro 5 - Atividade 05

Atividade 05: Jogo do *Kahoot* (plataforma de aprendizado baseada em jogos, acessível pelo site <https://kahoot.com/>).

Os alunos receberão o código do jogo do *Kahoot* via plataforma de ambiente EAD, a atividade deverá ter a duração de 40 minutos, aproximadamente, o jogo contendo oito perguntas será realizado em dois momentos:

- 1) Os alunos em um encontro virtual marcado exclusivamente para o jogo, irão receber o código do jogo contendo as seguintes perguntas referentes ao tema para verificar o emprego do conceito prévio de “sombra” que os estudantes têm: 1) Que elementos precisamos para formar a sombra de um objeto? 2) Quando não tem luz existe sombra? 3) O que acontece com a sombra, quando você aproxima a mão da lanterna? 4) O que acontece quando colocamos um objeto maior que a mão, por exemplo um caderno, entre a mão e a parede? 5) A sombra foca na frente ou atrás do objeto? 6) A sombra de uma árvore é sempre igual? 7) Por que dizemos movimento aparente do sol? 8) Através da observação das sombras podemos observar as horas do dia?
- 2) Os alunos em um segundo momento irão realizar testes e experiências com sombras utilizando lanternas e celulares. Posteriormente realizarão um debate relacionando as questões do jogo com os conhecimentos prévios adquiridos em nossos estudos sobre as sombras inferindo sobre as experiências realizadas.
- 3) Os alunos irão jogar novamente o jogo do Kahoot para observar seu desempenho após as atividades práticas.

APLICAÇÃO E RESULTADOS

A proposta de Sequência Didática foi desenvolvida no primeiro semestre de 2020, em uma Turma de primeiro ano do Ensino Fundamental I, no Instituto Laura Vicuna, escola privada, na cidade de Uruguaiana, na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. A turma era composta por 26 estudantes, com idades que variam entre 6 e 7 anos. Para o desenvolvimento da sequência didática, foi utilizada a

plataforma de Ensino à distância denominada *Clipescola* (<https://www.clipescola.com.br/aceso/>), adotada pela rede Salesiana.

Devido a impossibilidade do contato escolar, em tempo de isolamento social, é necessário que as atividades tenham objetivos claros e sejam descritas passo a passo. Torna-se apropriado propor atividades em forma de sequência didática o que favorece o engajamento e a motivação dos estudantes no desenvolvimento e na apropriação de conceitos científicos. Nesse momento, a efetivação das aprendizagens está se dando com a interação da criança com o meio doméstico onde está inserida.

Nos encontros virtuais é que se pode mediar, trocar e ampliar conhecimentos, pois nesse momento as crianças podem falar sobre as atividades realizadas, expor seu ponto de vista sobre as aprendizagens, e ouvir os anseios, dúvidas e curiosidades dos colegas, transformando esses momentos em conhecimento que se estabelece na troca e na partilha.

Na atividade 01, durante o primeiro encontro virtual os alunos foram questionados em relação à sombra e sua projeção, através de suas falas demonstraram encantamento ao responderem as perguntas: Quem gosta de brincar com sombra? Quando podemos brincar com a sombra? Como podemos observar as sombras? Na sua opinião, a sombra fica na frente ou atrás dos objetos?

A partir dos relatos das crianças, verificamos que algumas crianças tinham conceito intuitivo correto em relação a produção da sombra de objetos em seu dia a dia, já outras não tinham percebido que a sombra depende de fatores como por exemplo presença ou ausência da luz. Ao mesmo tempo em que respondiam oralmente os questionamentos iam fazendo sombras com objetos que tinham em cima da mesa, copo, lápis, estojo (conforme Figura 1).

Figura 1 – Estudante realizando experimento com objetos



Fonte: Autores (2020)

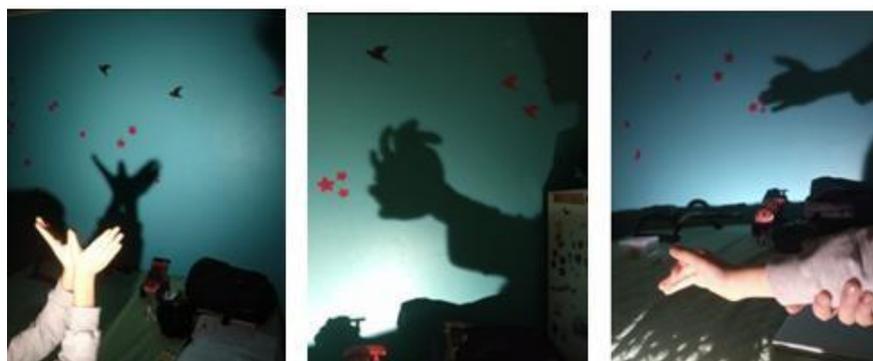
Em determinados momentos, ficou difícil de organizar o grupo *online*, pois todos queriam falar ao mesmo tempo. Essa é uma dificuldade do ensino remoto, pois esperar a sua vez para falar remotamente, requer conservar seu pensamento por mais tempo, sendo assim, quando a criança chega na sua vez já esqueceu o que queria dizer. Nesse momento, a professora teve a sensibilidade de ouvir a todos, problematizando e observando os alunos mais tímidos, ou outros que frente a câmera do computador ou do celular “se travam” e ficam inibidos em participar.

No segundo encontro virtual, foi feito o relato das aprendizagens da segunda atividade, esse momento foi muito significativo, as crianças comentaram sobre como organizaram o momento, quais materiais utilizaram e os resultados obtidos. Nessa situação atípica da pandemia que vivemos hoje, percebemos através dos relatos das crianças, que toda a família participou deste momento de aprendizagem e foi gratificante constatar que a proposta atingiu na totalidade seus objetivos.

As crianças observaram os efeitos da aproximação e o distanciamento do objeto frente a fonte de luz e através de seus relatos demonstraram, mesmo que

rudimentarmente, esses conceitos. Constatamos que no final do encontro houve uma ampliação do vocabulário no que se refere a termos como projeção, intensidade de luz, fonte de luz entre outros. Os alunos encaminharam fotografias da execução da atividade via plataforma *Clipescola* (conforme exemplificado na Figura 2).

Figura 2 – Alunos produzindo formas com as sombras



Fonte: Autores (2020)

O entusiasmo e o comprometimento dos alunos contando sobre a atividade e as aprendizagens tanto no que tange a utilização de vocabulário correto e elaboração de hipóteses a luz das descobertas sobre a sombra, comprova sua eficiência, dentro do panorama atual de ensino remoto. Sendo assim, quando “Os alunos se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e fazeres científicos, desenvolvendo observações, análises, argumentações e potencializando descobertas”, ou seja, efetiva-se a aprendizagem mesmo que remotamente (BRASIL, 2017, p.58).

Importante salientar a necessidade da parceria com as famílias, que foram orientadas desde o princípio, através de reunião *online* agendada pela plataforma *Google Meet* anexada ao *Clipescola*, a fazerem perguntas inteligentes e a não darem respostas prontas para as crianças.

No terceiro encontro virtual, as crianças relataram sobre a terceira atividade e a maioria delas percebeu que as sombras projetadas por objetos dentro de casa (Figura 3) podem ser manipuladas ao trocar os objetos de lugar. Observaram também que, na ausência da luz, não se observa sombra. Um dos alunos relatou que quando

desligava uma lâmpada do ambiente a sombra se diferenciava, quando questionado sobre o porquê do ocorrido, explanou sobre a influência da outra lâmpada do ambiente que iluminava o objeto sobre outro ângulo.

Figura 3 – Sombras projetadas por objetos iluminados no interior das casas dos alunos



Fonte: Autores (2020)

O debate sobre essa atividade no encontro virtual demonstrou a necessidade de problematizar os diálogos no ensino remoto, a fim de observar o itinerário das crianças, com a intenção de perceber seu efetivo aprendizado frente ao novo, fruto do momento de isolamento social em que vivemos. Desafiar os alunos para que revisitem suas aprendizagens, para que aprendam através de suas experiências e da escuta sensível da experiência do outro é algo que se faz necessário neste momento de ensino remoto. Sendo assim, é importante salientar que:

O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2017, p. 58).

No quarto encontro virtual, as crianças relataram de maneira criativa apresentando a placa construída para a janela mais iluminada da casa (Figura 4). Por meio dos diálogos, pode-se observar que a atividade teve muita repercussão em casa e contou com a participação de todos, em praticamente todos os momentos, com debates e argumentações sobre qual é a janela mais iluminada.

Figura 4 – Registros da atividade com a janela



Fonte: Autores (2020)

Percebeu-se uma ampliação de vocabulário e conceitos em relação ao assunto sombras e sua projeção versus luz do sol e claridade natural observada dentro de casa. A ampliação do vocabulário dos alunos fica clara através de seus relatos e explicações ao participarem dos encontros virtuais e também através dos comentários das próprias famílias.

Contudo, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos, se faz necessário oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação,

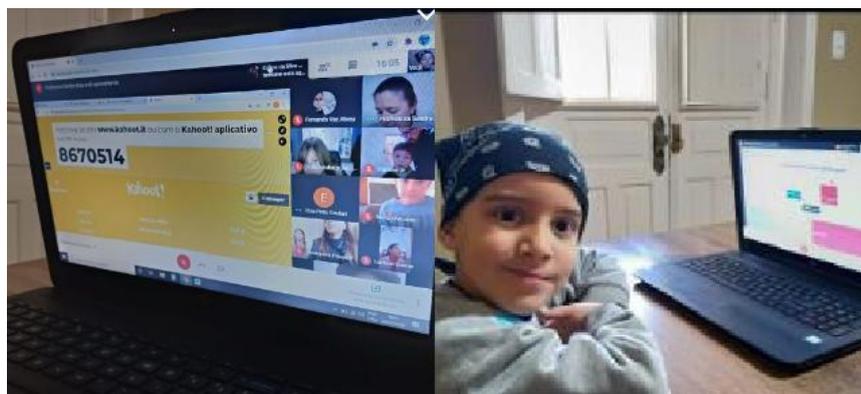
[...] desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 331).

No encontro virtual, as crianças relataram sobre a vivência da atividade, nesse momento foi possível observar o quanto as crianças evoluíram em seu repertório de aprendizagem em relação a sombras, sua projeção, além de se instrumentalizarem no que se refere a ampliação de conhecimentos sobre o tema sombra e suas inferências. A BNCC do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil.

Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BRASIL, 2017, p. 57-58).

Com a intenção de avaliar o percurso de aprendizagem dos alunos sobre as sombras, foi realizado um jogo de perguntas e respostas sobre o tema através da plataforma de jogos *Kahoot* (Figura 5). A atividade contou com a participação de 21 dos 26 alunos com atividade desenvolvida durante a aula remota. Relacionar conhecimentos a fim de um propósito, mesmo que através do lúdico, gera competição e saber lidar com as frustrações são habilidades necessárias para esses momentos.

Figura 5 – Estudantes jogando um jogo de perguntas sobre sombras no *Kahoot*.



Fonte: Autores (2020)

No Quadro 6, apresentamos os resultados do jogo do *Kahoot* na sua primeira aplicação. Os alunos estavam afobados, muito mais preocupados com o tempo de cada pergunta, do que propriamente com as questões em si, liam rapidamente e marcavam sem pensar, no final da rodada de perguntas, um aluno chorou e disse: “Eu sabia, mas marquei errado”.

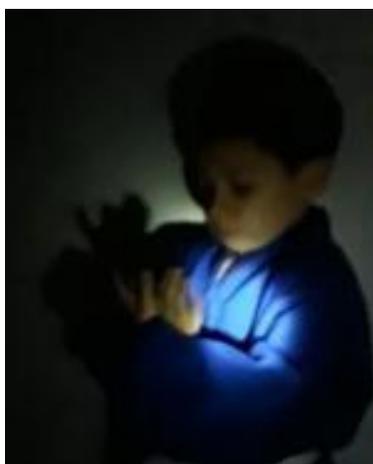
Quadro 6 – Resultados jogo Perguntas e respostas *Kahoot* -1^o Aplicação

Perguntas	Acertos	Erros
1) Que elementos precisamos para formar a sombra de um objeto?	14,3%	85,7%
2) Quando não tem luz existe sombra?	28,6%	71,4%
3) O que acontece com a sombra, quando você aproxima a mão da lanterna?	19,0%	81,0%
4) O que acontece quando colocamos um objeto maior que a mão, por exemplo um caderno, entre a mão e a parede?	23,8%	76,2%
5) A sombra foca na frente ou atrás do objeto?	38,1%	61,9%
6) A sombra de uma árvore é sempre igual?	47,6%	52,4%
7) Por que dizemos movimento aparente do sol?	14,3%	85,7%
8) Através da observação das sombras podemos observar as horas do dia?	19,0%	81,0%

Fonte: Autores (2020)

Ao analisar os resultados da primeira rodada, verificamos que os alunos apresentaram respostas aleatórias, e manifestaram conceitos do senso comum, principalmente quando se referiram a questão sobre o movimento aparente do sol entre outros. Dando sequência, a professora propôs um momento de reflexão acerca dos conceitos abordados sobre a sombra. Os alunos problematizaram situações vividas, lembrando as atividades anteriores. O objetivo era de resgatar e consolidar aprendizagens significativas sobre as sombras trazendo os percursos de aprendizagens desenvolvidos durante os encontros virtuais e através das atividades realizadas em casa a memória novamente. Os estudantes foram desafiados a desligarem os microfones e a realizarem experiências com lanternas dos celulares, recordando atividades anteriores da sequência didática (conforme Figura 6). As famílias foram orientadas a não responder pelos alunos, apenas acompanhar e problematizar as situações de aprendizagem.

Figura 6 – Estudante realizando experimento das sombras que constavam em questões do *Kahoot*.



Fonte: Autores (2020)

Os alunos foram desafiados a jogar novamente o *Kahoot*, neste momento foi possível observar uma mudança na postura deles. Estavam motivados e comprometidos em responder de acordo com o percurso de aprendizagem, percebemos que eles não tiveram dúvidas ao responder, estavam seguros e otimistas em relação aos conceitos constituídos. No Quadro 7, são apresentados os resultados da 2ª aplicação do *Kahoot*.

Quadro 7 – Resultados jogo Perguntas e respostas *Kahoot* - 2º Aplicação

Perguntas	Acertos	Erros
1) Que elementos precisamos para formar a sombra de um objeto?	95,2%	4,8%
2) Quando não tem luz existe sombra?	100%	0%
3) O que acontece com a sombra, quando você aproxima a mão da lanterna?	90,5%	9,5%
4) O que acontece quando colocamos um objeto maior que a mão, por exemplo um caderno, entre a mão e a parede?	85,7%	14,3%
5) A sombra foca na frente ou atrás do objeto?	100%	0%
6) A sombra de uma árvore é sempre igual?	100%	0%
7) Por que dizemos movimento aparente do sol?	90,5%	9,5%
8) Através da observação das sombras podemos observar as horas do dia?	95,2%	4,8%

Fonte: Autores (2020)

O jogo serviu como uma ferramenta para avaliar os avanços dos alunos em relação aos conhecimentos sobre o estudo das sombras. Os alunos apresentaram um número significativamente maior de acerto em todas as questões, demonstrando a importância não só da abordagem teórica como das atividades práticas para formação do conceito de Sombra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre a realidade conflituosa de pandemia mundial do COVID-19 em que vivemos, a sequência didática proposta pelo trabalho atendeu aos propósitos a que se destinou, sendo que durante o percurso muitas dúvidas, questionamentos e incertezas surgiram e foram superadas através de ação, reflexão e ação, sempre buscando melhores resultados e despertando a sensibilidade e compreensão que o momento exige.

Importante salientar a necessidade da parceria com as famílias, que foram orientadas desde o princípio, através de reunião online agendada pela plataforma *Google Meet* anexada a plataforma *Clipescola*, a fazerem perguntas complexas e a não darem respostas prontas para as crianças. Considerando os resultados positivos, os mesmos nortearam a realização de algumas discussões entre o que é possível realizar nesse momento de isolamento social, e o que se constrói de conhecimentos científicos frente aos recursos disponíveis no ambiente doméstico a serem explorados e de que maneira

avaliar a consolidação dos conhecimentos adquiridos, pois, como afirmou Freire (1992, p.27),

Só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isso mesmo, reinventá-lo, aquele que é capaz de aplicar o aprendido-apreendido a situações existenciais concretas.

Através da execução da sequência didática e com base nos relatos das crianças nos encontros virtuais e através do jogo do *Kahoot*, percebe-se que houve um processo de aprendizagem contextualizado e prático que permitiu uma mais prazerosa para aquisição do conhecimento científico e ampliação de vocabulário no que diz respeito ao estudo das sombras, fato que foi verificado através de desenhos, áudio e vídeos encaminhados pelas crianças para a professora por via plataforma *Clipescola*. Este período de isolamento social e de ensino remoto desafia os professores a despertar e manter o interesse dos estudantes em desenvolver as atividades de aprendizagem, neste trabalho foram apresentadas atividades de experimentação e lúdicas como ferramentas que tornaram o aprendizado mais atrativo para as crianças.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan./jul. 2013. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/23796/1/2013_art_dlaraujo.pdf. Acesso em: 17 jun. 2020.

BARBOSA, A. M.; VIEGAS, M. A. S. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre as aulas remotas. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 51, p. 255-280, 2020. Disponível em: <https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/565>. Acesso em: 24 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental –ciências naturais**. Brasília: MEC/SEMTEC,1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_vers_a_ofinal_site.pdf. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n. 343, de 17 de março de 2020**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de->

[17-de-marco-de-2020-248564376](#). Acesso em: 17 jun. 2020.

FEHER, E.; RICE, K. Shadow and anti-images: children's conceptions of light and vision. **Anais... II Science Education**, v. 72, n. 5, p.637-649, 1988.

FLORES, J. F.; FILHO-ROCHA, J. B.; FERRARO, J. L. S. Investigação como princípio na formação de professores de ciências dos anos iniciais.

Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, n. 3, p. 80-92, 2017. Disponível em:

http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11793/2/Investigacao_como_principio_na_formacao_de_professores_de_ciencias_dos_anos_iniciais.pdf.

Acesso em: 17 jun. 2020.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GONÇALVES, M.E.R; CARVALHO, A.M.P. As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n.1, p.7-16, 1995. Disponível em:

<http://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7135/6591>. Acesso em:

17 jun. 2020.

GOULART, A.R.; DÁVILA, E.; DUTRA, C.M. Dialmaker: um aplicativo gratuito para construir um relógio de sol. **VIDYA**, Universidade Franciscana, v. 34, n.2, p.13-24, 2014. Disponível em:

<http://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/52/168>. Acesso

em: 17 jun. 2020.

HABOWSKI, A. C.; CONTE, E.; JACOBI, D. F. Interlocuções e discursos delegitimação em EaD. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, p. 1-20, abr. 2019. DOI: 10.1590/s0104-40362019002701365. Acesso em: 25 ago. 2020.

INÁCIO, C.O.; CONTE, E.; HABOWSKI, A.C.; RIOS, M.B. Criança, infância e tecnologias: desafios e relações aprendentes. **Textura**, ULBRA, v. 21, p. 37-58, 2019. DOI: 10.17648/textura-2358-0801-21-46-4542

LANG, F. S.; SARAIVA, M.F.O. O "Encolhimento" das sombras. **Caderno Brasileiro Ensino Física**, v. 25, n.2, p. 228-246, 2008.

MORAIS, I. R. D; GARCIA, T.C.N; RÊGO, M.C.F.D. **Ensino Remoto Emergencial**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: SEDISUFRN, 2020. Disponível

em: <http://www.progesp.ufrn.br/storage/documentos/GDrtezDzrfX7ImG8Qfaucy6pdwScqger9gbc18z8.pdf> Acesso em: 29 jun. 2020.

ORTEGA, L. M. R.; DE QUEIRÓZ, T. Z. P. Currículo na educação a distância online. **Pedagogia em Ação**, Minas Gerais, v. 8, n. 1, p. 1-14, 2016. Disponível em:

<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/12320>.

Acesso em: 16 jun. 2020.

RONAN, C.A. **A História Ilustrada da Ciência: das origens à Grécia**. V.1.

Riode Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

5.2 Manuscrito 1

O manuscrito 1 foi submetido em 04/04/2022 para a revista Revasf, a importância para a pesquisa de mestrado se dá na continuidade dos estudos sobre o movimento aparente do sol através de atividades lúdicas e inovadoras, tendo em vista as habilidades a serem desenvolvidas no 2º ano do ensino fundamental.

Que de acordo com a BNCC deve-se trabalhar em ciências a habilidade (EF02CI07) que se refere a descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada, e de matemática as habilidades (EF02MA18) consiste em indicar a duração de intervalos de tempo entre duas datas, como dias da semana e meses do ano e (EF02MA19) que se refere a medir a duração de um intervalo de tempo por meio de relógio digital e registrar o horário do início e do fim do intervalo.

MOVIMENTO APARENTE DO SOL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

APPARENT MOVEMENT OF THE SUN: DIDACTIC SEQUENCE FOR SCIENCE TEACHING IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

MOVIMIENTO APARENTE DEL SOL: SECUENCIA DIDACTICA PARA EL ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EM LOS PRIMEROS AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA

Resumo

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) trouxe mudanças na abordagem de conteúdos de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sendo que um dos conteúdos introduzidos no 2º ano trata-se do movimento aparente do Sol com a análise da sua sombra projetada. O presente trabalho traz uma proposta de sequência didática sobre o movimento aparente do sol realizada através da modalidade de Ensino Híbrido devido à Pandemia da COVID-19. A sequência

didática dividiu-se em três atividades: levantamento de conhecimentos prévios dos alunos sobre o estudo das sombras; construção do gnômon e marcação das horas através da observação das sombras; atividade de localização espaço temporal; construção do relógio solar empírico. A aplicação da sequência foi realizada no segundo semestre de 2021 para uma turma de 2º ano de Ensino Fundamental de uma escola de Uruguaiana/RS; onde as atividades promoveram a alfabetização científica e a experimentação motivando os alunos. Foram produzidos como resultado das atividades desenhos ilustrando o movimento do Sol e da sombra projetada, mapas mentais trazendo de forma esquematizada as conexões que fizeram ao observar o fenômeno; e por fim os alunos constataram o funcionamento dos relógios solares empíricos construídos. Apesar das adversidades que o momento da Pandemia COVID-19 trouxe a todos nós e em especial as organizações familiares e a Educação está sendo possível se adaptar, e ainda incluir novas estratégias didáticas que são ainda mais desafiadoras face a um novo currículo introduzido pela BNCC em relação à Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Relógio Solar Empírico, Alfabetização Científica, Experimentação, Conceitos de Astronomia, Ensino Híbrido.

Abstract

The National Common Curriculum Base (BNCC) brought changes in the approach to Astronomy content in the Initial Years of Elementary School, and one of the contents introduced in the 2nd year is the apparent movement of the Sun with the analysis of its projected shadow. The present work brings a proposal for a didactic sequence on the apparent movement of the sun carried out through the hybrid teaching modality due to the COVID-19 Pandemic. One of the main objectives of the work is to instigate the student's curiosity about astronomy, so that he can understand the passage of time through the observation of the shadow. The didactic sequence was divided into three activities: survey of students' previous knowledge about the study of shadows; construction of the gnomon and timekeeping through observation of shadows; spatiotemporal location activity; construction of the empirical sundial. Scientific literacy and experimentation were present at all stages, favoring the construction of

astronomy concepts and facilitating the teaching-learning process. The didactic sequence had positive results, even with the adversities of the pandemic moment, corroborating that the hybrid modality favors learning in a playful and effective way.

Keywords: Empirical Sundial, Scientific Literacy, Experimentation, Astronomy Concepts, Hybrid Teaching.

Resumen

La Base Nacional Curricular Común (BNCC) trajo cambios en el abordaje de contenidos de Astronomía en los Años Iniciales de la Enseñanza Básica, siendo que uno de los contenidos introducidos en 2º año trata del movimiento aparente del Sol con el análisis de su sombra proyectada. El presente trabajo trae una propuesta de secuencia didáctica sobre el movimiento aparente del sol realizada a través de la modalidad de Enseñanza Híbrida debido a la Pandemia de COVID-19. La secuencia didáctica se dividió en tres actividades: sondeo de conocimiento previo de los alumnos sobre el estudio de las sombras; construcción del gnomon y marcación de las horas a través de la observación de las sombras; actividad de localización espaciotemporal; construcción del reloj solar empírico. La aplicación de la secuencia fue realizada en el segundo semestre de 2021 para una clase de 2º año de Enseñanza Básica de una escuela de Uruguai/RS; donde las actividades promovieron la alfabetización científica y la experimentación motivando a los alumnos. Fueron producidos como resultado de las actividades dibujos ilustrando el movimiento del Sol y de la sombra proyectada, mapas mentales conteniendo de forma esquematizada las conexiones que hicieron al observar el fenómeno; y por fin los alumnos constataron el funcionamiento de los relojes solares empíricos construidos. A pesar de las adversidades que el momento de la Pandemia COVID-19 nos trajo a todos y en especial a las organizaciones familiares y a la Educación; está siendo posible la adaptación, y aun incluir nuevas estrategias didácticas que son aún más desafiantes frente a un nuevo currículo introducido por la BNCC en relación a la Astronomía para los Años Iniciales de la Enseñanza Básica.

Palabras claves: Reloj Solar Empírico, Alfabetización Científica,

1 INTRODUÇÃO

Durante séculos, a humanidade utilizou as sombras projetadas pelo Sol para guiar e observar a passagem do tempo. O movimento da Terra, em relação ao sol, faz com que a luz do Sol incida de diferentes formas num mesmo lugar, num espaço de tempo que denominamos dia e noite. As civilizações ao longo do tempo construíram relógios baseados na luz do Sol para identificar dias, noites, meses, anos e, principalmente, para definir o tempo de plantar e colher. O relógio do sol é considerado pelas antigas civilizações como o primeiro indicador para marcar a passagem do tempo. Atualmente, temos formas mais modernas de marcar o tempo, porém, ao estudar o relógio de sol em sala de aula, este se torna um recurso pedagógico importante para atrair os alunos ao estudo da astronomia (AZEVEDO *et al.*, 2013).

O relógio funciona da seguinte forma: partindo do ponto de vista em relação ao Sol, podemos saber as horas através das sombras projetadas na Terra pela luz solar. Sendo assim, conseguimos saber cada hora que compõe o dia. O relógio de sol é formado por um mostrador (com marcação dos períodos de tempo) e um gnômon cuja sombra originada da incidência da luz solar se projeta sobre o mostrador. O que nos permite a leitura da passagem do tempo do movimento da luz solar, e conseqüentemente do Sol, acima do horizonte.

Como reitera os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Conforme o Sol se movimenta em relação ao horizonte, sua luz projeta sombras que também se movimentam, variando em comprimento e direção: de manhã, as sombras são compridas; com o passar das horas, vão se encurtando e, ao meio-dia, são mínimas ou inexistem. Depois disso, vão se encompridando para o lado oposto até o fim da tarde. São observações como essas que permitiram a construção de calendários pelas diferentes culturas, refletindo diferentes concepções de Terra e Universo, um tema a ser desenvolvido em conexão com Pluralidade Cultural. (BRASIL, 1998, p. 61- 62).

Portanto, familiarizar os alunos com temas de astronomia na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental I, através da alfabetização científica e da experimentação, é permitir a construção de conceitos significativos. Isso só se torna possível mediante a comprovação, através de experimentos, onde o aluno é o protagonista e o questionador. O processo de

aquisição de conhecimentos se dá como um descortinar de novidades que se relacionam entre si e com o objeto de estudo. Conforme reitera a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

“(…) direitos de aprendizagem e desenvolvimento asseguram, na Educação Infantil, as condições para que as crianças aprendam em situações nas quais possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural.” (BRASIL, 2017, p. 35).

O que reforça a necessidade de sistematizar, através da experimentação, os conceitos de astronomia no 2º ano, previstos pela BNCC para os componentes de Ciências e de Matemática no desenvolvimento das seguintes habilidades:

(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada. (BRASIL 2017, p. 335)

(EF02MA18) Indicar a duração de intervalos de tempo entre duas datas, dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, para planejamento e organização de agenda. (BRASIL 2017, p. 285)

(EF02MA19) Medir a duração de um intervalo de tempo por meio de um relógio digital e registrar o horário do início e do fim de intervalo (BRASIL 2017, p. 285).

Langhi (2004) destaca que a astronomia está presente nas ciências naturais, nas artes, na literatura e nas ciências sociais, o que a torna interdisciplinar, podendo, dessa forma, contribuir na construção de um cenário que favorece ao surgimento de inquietações e desafios. Ferreira *et al.* (2018) reiteram a necessidade da abordagem da temática da astronomia, promovendo a observação e a investigação e despertando o interesse na construção de novas aprendizagens, desenvolvendo conceitos astronômicos.

No que se refere aos PCN, devemos ajudar os estudantes a construir o conceito de passagem de tempo com base na observação direta do céu, nos servindo das regularidades observadas e registradas ao longo dos tempos.

Os estudantes devem ser orientados para articular informações com

dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para medida do tempo, o que foi possível muito antes da bússola, dos relógios e do calendário atual, mas que junto a eles ainda hoje organizam a vida em sociedade em diversas culturas, o que pode ser trabalhado em conexão com o tema transversal Pluralidade Cultural. Dessa forma, os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo (BRASIL, 1998, p. 40).

A construção do relógio solar empírico possibilita que sejam apresentadas aos estudantes noções básicas de ciências, geografia, história, matemática, entre outras disciplinas. Dentro deste contexto de aprendizagem, busca-se despertar o protagonismo através da construção e desenvolvimento da alfabetização científica, por meio da familiarização de conceitos astronômicos observados no dia a dia do estudante, como a passagem do tempo por meio da observação da sombra no relógio de sol.

Na literatura atividades envolvendo relógio de sol nos anos finais do Ensino Fundamental, vem sendo objeto de pesquisa de alguns autores. De Oliveira Lopes *et al.* (2017) e Borges e Santos (2018), ao destacarem a importância das práticas na construção de conceitos de astronomia, apresentam e aplicam projetos de relógios do sol com materiais de baixo custo e acessíveis aos alunos.

Tendo em vista os desafios do ensino híbrido que, embora não sendo uma novidade, foi agora introduzido no cotidiano escolar em virtude do isolamento social, faz-se necessário ampliar horizontes na educação. Nesse novo contexto, amparados pela portaria nº 343, de março de 2020 (BRASIL, 2020), do Ministério da Educação (MEC), que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais durante a situação da pandemia, professores tiveram que se reinventar para oportunizar a melhor educação possível aos seus alunos, mesmo que de maneira híbrida.

O ensino híbrido desenvolvendo atividades através de encontros presenciais e atividades remotas no ambiente doméstico deve ter um caráter motivador, “o desenvolvimento de um mecanismo em que o feedback seja contínuo e incentivador, dando atenção ao estudante em trajetória e evolução” (Ortega e de Queiroz, 2016, p.10).

Considerando a mudança atual da BNCC e a necessidade de uma proposta para desenvolvimento do conteúdo de relógio de sol dentro do 2º ano do Ensino Fundamental, no presente trabalho trazemos uma proposta de sequência didática sobre esta temática, desenvolvida dentro da modalidade de ensino híbrido, devido a pandemia da COVID-19.

2 METODOLOGIA E APLICAÇÃO

Segundo Brito (2020), o ensino híbrido é um instrumento que faz convergir o ambiente presencial ao virtual de maneira indissociável, a partir de ações pedagógicas que, para serem sistematizadas com êxito, necessitam de atividades nesses dois ambientes. O momento de retorno às aulas devido a pandemia do COVID-19 nos apresenta esta modalidade de ensino como uma alternativa que nos proporciona uma reflexão em relação de seu significado e sistematização como metodologia ativa de desenvolvimento.

Durante o período de ensino híbrido, a metodologia mais adequada que encontramos foi através de uma sequência didática. Segundo Araújo (2013), uma sequência didática se caracteriza como um conjunto de atividades organizadas em torno de um determinado tema que envolve as seguintes etapas: (i) diagnóstico inicial a respeito de conceitos e habilidades para desenvolvimento das atividades a seguir, constituindo uma produção inicial diante de uma situação; (ii) atividades em formas de módulos sistemáticos e progressivos que permitem aos alunos desenvolverem os conteúdos e habilidades culminando em uma produção final que permita uma avaliação somativa do tema trabalhado.

A proposta de sequência didática visou aproveitar os recursos disponíveis no ambiente escolar, problematizando conceitos aos alunos através da experimentação, a fim de despertar a curiosidade e o encantamento em aprender e ampliar conceitos sobre a temática “Movimento Aparente do Sol”. Foram desenvolvidas atividades para o estudo do movimento aparente do sol a partir da variação de direção e tamanho da sombra projetada de um objeto (gnômon) devido à incidência da luz solar. A aplicação da sequência foi desenvolvida no segundo semestre de 2021, em uma turma de segundo ano do ensino fundamental I, no Instituto Laura Vicuña, na cidade de Uruguaiana/RS. A turma é composta por 24 estudantes, com idades que variam entre 8 e 9 anos. Como estávamos no período de ensino híbrido, as atividades tiveram que ser

preparadas adaptando-se a atividades presenciais na Escola e atividades no ambiente doméstico.

Para expressar de forma organizada as etapas da sequência didática, organizou-se os quadros 1, 2 e 3. As atividades foram registradas através de fotos da experimentação, vídeos e desenhos postados no ambiente de ensino à distância (EAD) adotado para o Ensino Híbrido. Nessa questão, foi fundamental o auxílio dos familiares, para obtenção desses registros e a adequada postagem.

Quadro 1 – Atividade 01

Atividade 01: Levantamento de conhecimentos prévios.
Momento Presencial na Escola
<p>1-Conversa informal sobre os conhecimentos prévios em relação ao movimento aparente do sol. Os alunos em grande grupo, respeitando os protocolos de distanciamento, responderam aos seguintes questionamentos:</p> <p>1): Como se faz a sombra?</p> <p>2): O que acontece com a sombra ao longo do dia?</p> <p>3): O Sol produz sombra nas coisas que ele ilumina? Dê exemplos:</p> <p>4): Porque dizemos “Movimento aparente do sol”?</p> <p>2-Sistematização dos conhecimentos: Utilizando o quadro para registrar as respostas dos alunos considerando cada uma das questões.</p>
Momento no Ambiente Doméstico
<p>Tarefa enviada através da plataforma digital utilizada pela escola:</p> <p>1) Assista o vídeo sobre o Movimento Aparente do Sol e estabeleça relações com o que foi desenvolvido em sala de aula. Link do vídeo: https://youtu.be/wwTY_vZKEKQ</p> <p>2) Faça um desenho que mostre o movimento aparente do sol.</p> <p>3) Desenhe exemplos de sombras produzidas pela luz do sol e responda a pergunta: O que acontece com a sombra ao longo do dia?</p> <p>4) Os alunos deverão encaminhar os desenhos das atividades 2) e 3) via plataforma EAD.</p>

Fonte: produzido pelos autores.

Quadro 2 - Atividade 02

Atividade 02: Observação do movimento do sol com o gnômon.
--

Momento Presencial na Escola
<p>Materiais necessários para a atividade existentes na Escola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suporte das bandeiras. - Um mastro. - fitas coloridas e giz <p>Procedimento:</p> <p>1º Passo: A turma foi dividida em cinco grupos, cada grupo responsável pela marcação de uma hora no pátio da escola. O grupo observou a sombra projetada pela haste do gnômon (suporte das bandeiras e mastro).</p> <p>2º Passo: Os grupos marcaram com as fitas coloridas a sombra projetada pela haste do gnômon de hora em hora e registraram a anotação da hora com giz de quadro no chão (marcações feitas das 13:00 horas às 17:00 horas).</p> <p>3º Passo: Ao final da tarde, os alunos foram convidados a observar no pátio da escola as marcações realizadas durante o período.</p> <p style="padding-left: 40px;">A atividade será registrada através de fotos.</p>
Momento no Ambiente Doméstico
<p>Tarefa enviada através da plataforma digital utilizada pela escola:</p> <p>(Os alunos receberam as fotos da atividade realizada na escola via plataforma digital)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Observe atentamente as fotos e represente através de desenho a trajetória ou o caminho da sombra do gnômon. 2) Encaminhe os desenhos digitalizados via plataforma EAD.

Fonte: produzido pelos autores.

Quadro 3 - Atividade 03

Atividade 03: Construção do relógio solar empírico.
Momento Presencial na Escola
<p>Materiais necessários, solicitados aos alunos na semana anterior a da realização da atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bandeja de 50 centímetros. - Canudo plástico reciclável. - Massinha de modelar. - Régua. - Lápis de cor.

Desenvolvimento da atividade:

- 1) Construção do relógio solar empírico: depois de serem organizados em duplas, cada dupla construiu seu relógio solar empírico fixando o canudo no meio da bandeja com massinha de modelar, como se fosse a haste do gnômon.
- 2) Respeitando os protocolos, os alunos, reunidos em duplas no pátio da escola, escolheram um lugar bem iluminado para realizar a experimentação do seu relógio solar empírico.
- 3) Os alunos realizaram marcações às 14:00h, observando o trajeto da sombra e marcando sua localização de hora em hora com lápis de cor, até as 19:00h.

Momento no Ambiente Doméstico

Foram enviadas fotos das atividades para os alunos através da plataforma digital utilizada pela escola e foi solicitado para que elaborassem um mapa mental, chamado de esquema.

- 1) Após a observação das fotos da experiência Relógio Solar Empírico, construa um esquema com as informações que você considera mais importante sobre a utilização do gnômon para medir a passagem do tempo a partir do movimento aparente do sol. Encaminhar a atividade via plataforma EAD.

Fonte: produzido pelos autores.

A avaliação deu-se da seguinte forma: analisou-se o desenvolvimento de habilidades e competências que asseguram o processo de aprendizagem e garantem contemplar o que prevê a BNCC sobre o ensino de astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental, mais precisamente no que se refere às habilidades do segundo ano, nas áreas de ciências e matemática: (EF02CI07), (EF02MA18) e (EF02MA19). Assim, a avaliação foi realizada, principalmente, por meio da análise de desenhos efetuados posterior a cada experimento.

3 RESULTADOS

Proporcionar atividades em forma de sequência didática envolvendo experimentação e ensino híbrido, em tempos de pandemia, favorece o engajamento e a motivação dos estudantes no desenvolvimento e na apropriação de conceitos astronômicos e na alfabetização científica, proporcionando o protagonismo dos alunos e a autonomia o que é tão necessário na construção de um ser cidadão em seu existir.

Segundo Chassot (2003), a alfabetização científica consiste em enxergar o mundo através dos 'olhos da ciência'. Contudo, essa interpretação do cotidiano, com base na ciência, não consiste somente em aplicar conhecimentos científicos, mas, sobretudo, superar explicações animistas e místicas que as crianças possuem sobre determinados fenômenos.

A mudança primordial é na posição desse aluno, o qual se torna menos passivo para começar a participar ativamente das experiências, engajando-se no próprio processo de aprendizagem com autonomia. Segundo Bacich *et al.* (2015):

A responsabilidade da aprendizagem agora é do estudante, que assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e, com isso, criando oportunidades para a construção de seu conhecimento (BACICH *et al.*, 2015, p. 14).

Além disso, segundo Fazenda (2002), relacionar saberes não é parte de algo isolado e sim de um olhar mais amplo. Experimentar, dialogar com outras formas de conhecimento. Assim, por exemplo, parte-se do conhecimento do senso comum, pois é através do cotidiano que damos sentido a nossas vidas, ampliado por meio do diálogo com o conhecimento científico, que se amplia em uma relação dialética, ainda que utópica, capaz de permitir o enriquecimento da nossa relação com o outro e com o mundo que nos rodeia.

Existe a necessidade de experienciar os conceitos astronômicos, comprovar os fenômenos do dia a dia, como, por exemplo, a passagem das horas, dos dias, dos meses e dos anos, através do fazer, da experiência e da experimentação, assim se faz necessário abrir um parêntese entre experiência e experimentação. Alves Filho (2000) explana em seu trabalho que há diferentes formas de associar "experiência" e "experimentação", pois seus significados são determinados através de distintos procedimentos. Sendo assim, é necessário observar regras de diferenciação entre ambas:

A experiência está fortemente ligada ao cotidiano do ser humano, às suas interações mais livres e mais descomprometidas formalmente com seu entorno socioambiental. Por outro lado, vê-se que a experimentação está mais ligada ao homem investigador, aquele que busca organizar seus pensamentos na construção de elementos que lhe forneçam respostas sobre as coisas que o rodeiam e sobre si mesmo (ALVES FILHO, 2000, p. 150).

Durante a execução da sequência didática, em ensino híbrido, buscou-se a aplicação de estratégias referentes à alfabetização científica e à experimentação, pois, em tempo de pandemia e isolamento social, faz-se necessário lançar mão de inúmeras alternativas para que a aprendizagem se efetive. A análise das falas dos alunos é fator decisivo para interpretar processos de maneira fidedigna, observando atentamente os momentos síncronos e presenciais, revisando as tarefas assíncronas com atenção e cuidado.

Na atividade 01, os alunos foram questionados em relação ao movimento aparente do sol, sobre a formação das sombras, através de suas falas demonstraram curiosidade ao responder os questionamentos que foram feitos: Como se faz a sombra? O que acontece com a sombra ao longo do dia? O Sol produz sombra nas coisas que ele ilumina? Dê exemplos: Porque dizemos “Movimento aparente do sol”?

Percebeu-se, através das falas das crianças, que algumas já apresentavam a percepção da sombra como maneira de medir o tempo e relacionaram esses conhecimentos as horas, estações do ano, anos e meses. Já outras nunca haviam parado para pensar em tais relações, referindo-se à sombra como uma maneira de se refrescar no verão. Ao mesmo tempo em que respondiam oralmente os questionamentos, faziam outras perguntas como, por exemplo, a sombra percorre sempre o mesmo caminho? Em dia de chuva será que podemos observar a sombra? Porque movimento aparente do sol? Esse movimento é contínuo, ou seja, para sempre?

Alguns dos alunos da sala sabiam que, para existir a sombra, deve se ter uma fonte de luz, que pode ser natural como o sol, ou artificial como a lâmpada; e que devemos ter um corpo opaco que não deixe essa luz continuar seu percurso até a superfície, sendo assim teremos a formação da sombra. Porém, a maioria dos alunos não tinham noções claras em relação a esse conceito.

Feito o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em sala de aula, seguiu-se com atividades subsequentes enviadas via plataforma digital, onde os alunos foram desafiados a assistirem o vídeo sobre a formação da sombra e os movimentos da Terra, estabelecendo relações com o que foi desenvolvido em sala de aula.

Os alunos receberam a tarefa de realizar dois desenhos:

1) Desenhar o movimento aparente do sol:

Figura 1



Fonte: Produzida pelos autores

Figura 2



Fonte: Produzida pelos autores

Figura 3



Fonte: Produzida pelos autores

Ao observar a Figura 1, constata-se que o aluno percebe o movimento de rotação da Terra, mas não observa a proporcionalidade entre os corpos celestes, além de representar o sol de maneira personificada. No que se refere a Figura 2, percebe-se que o aluno entende o movimento de rotação da Terra ao observar as flechas ao redor do nosso planeta. O aluno também estabelece relação entre os corpos celestes no que se refere a projeção de tamanho. Na figura 3, o aluno realiza seu desenho sob outra perspectiva e argumenta através da escrita para justificar seu entendimento.

Ao observar a expressão dos alunos, percebe-se que a grande maioria da turma compreende o que é o movimento aparente do sol e constata-se a riqueza

de estratégias utilizadas para definir tal movimento.

Em relação as fases do desenvolvimento cognitivo, segundo Jean Piaget (1990), as crianças em idade entre sete e doze anos, encontram-se na fase do pensamento operatório concreto, que se caracteriza pela capacidade de interagir com regras, com o surgimento do pensamento lógico, a criança se desafia a fazer parte do mundo, compreender concretamente como ele funciona, e esse aspecto se relaciona diretamente com o desenho, agora existe a necessidade de representar o real com detalhes, ou seja passa a ter intenção de buscar semelhanças com o mundo real nas suas representações.

2) Desenhar exemplos de sombras produzidas pela luz do sol e responda à pergunta: O que acontece com a sombra ao longo do dia?

Os alunos encaminharam os desenhos via plataforma virtual.

Figura 4



Fonte: Produzida pelos autores

Figura 5



Fonte: Produzida pelos autores

Ao analisar as imagens do segundo desenho e a resposta da pergunta, observa-se que, na figura 4, o aluno compreende o que acontece com a sombra ao longo do dia, expressando com clareza de detalhes no desenho e sua argumentação ao responder a pergunta, mesmo que, de maneira rudimentar, apresenta relações importantes sobre a análise da sombra. Já na figura 5, observa-se que o aluno entendeu o conceito de mudança de posição da sombra durante os períodos do dia, porém, ao desenhar a sombra e a fonte luminosa do mesmo lado, demonstra não compreender sobre como se forma a sombra.

Segundo Vygotsky (2007), o desenho também pode ser definido como

uma forma de linguagem, assim como a escrita. A imaginação e a representação do lúdico da experimentação assume um papel importante na ampliação do repertório da criança, organizando informações e exercitando sua imaginação levantando hipóteses sobre a natureza do conhecimento científico.

Na construção do gnômon (atividade 2), os alunos participaram com empenho e motivação, principalmente no que se refere ao lúdico que envolveu a atividade.

No início da tarde, às 13h e 30min, os alunos foram para o pátio da escola, mantendo as normas de distanciamento e organizaram os materiais utilizados para o experimento: o suporte e o mastro da bandeira, o suporte serviu como base para a haste do gnômon que foi o mastro da bandeira. A partir das 14h, a turma foi dividida em cinco grupos, onde cada grupo ficou responsável por efetuar a marcação de uma hora, observando a sombra do gnômon. De hora em hora, cada grupo efetuou sua marcação com barbantes coloridos. Ao final da tarde, os alunos voltaram para o pátio e tiveram a oportunidade de fazer relações e elaborar conceitos sobre o movimento aparente do sol e a trajetória da sombra ao longo da tarde.

Os alunos estabeleceram inúmeras relações ao observar a trajetória da sombra, comprovando que a sombra se alonga no decorrer da tarde, como mostra as figuras 6 e 7, que ilustram a experimentação do gnômon.

Figura 6



Fonte: Produzida pelos autores

Figura 7



Fonte: Produzida pelos autores

A experimentação revelou-se ser aliada da aprendizagem, proporcionando a comprovação de conceitos sobre a sombra e sua trajetória durante o período da tarde, ficou claro ao observar a motivação dos alunos em amarrar o barbante colorido e encontrar a posição correta da sombra, sendo

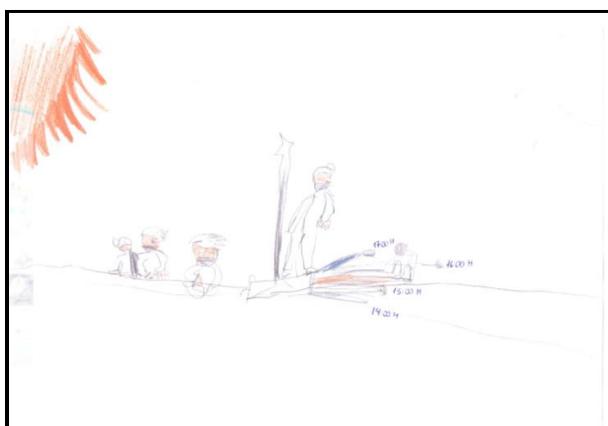
assim, por meio do experimento do gnômon tiveram a oportunidade de vivenciar através das marcações hora a hora o movimento da sombra.

Durante a atividade, os alunos levantaram hipóteses sobre o percurso da sombra e elaboraram projeções em relação ao espaço percorrido pela mesma no decorrer do período. Um dos alunos destacou que, nem precisávamos marcar de hora em hora, seria possível estabelecer a marcação da distância percorrida em uma hora e assim, marcar as próximas observando a mesma distância. Através desta colocação, observa-se que o aluno percebeu a constância do movimento aparente do sol, ao observar a trajetória da sombra através da atividade com o gnômon.

O conceito sobre o movimento aparente do sol, através da observação da sombra, está presente na BNCC, dada a necessidade de um Ensino de Ciências contextualizado, que não pode limitar-se em transmissão de conhecimentos da ciência e, sim possibilitar aos alunos que busquem através da experimentação informações em diferentes fontes e desenvolvam curiosidade sobre elas. Através dos relatos dos alunos, percebeu-se a ampliação do vocabulário científico, bem como, de conceitos sobre a astronomia.

O desdobramento da atividade aconteceu de maneira híbrida: os alunos receberam o desafio via plataforma digital, de observar as fotos e representar através do desenho a atividade realizada na escola. Segue o ilustrativo com alguns dos desenhos dos alunos figura 8 e figura 9.

Figura 8



Fonte: Produzida pelos autores

Figura 9



Fonte: Produzida pelos autores

Ao realizar a análise dos desenhos, percebe-se que os alunos construíram

a noção de projeção e trajetória da sombra, quando representaram o passar das horas através da observação da movimentação da sombra do gnômon. As figuras 8 e 9 apresentam os barbantes coloridos utilizados para efetuar as marcações hora a hora no decorrer da tarde, sendo que, figura 8, dá ênfase na fonte de luz e na sombra projetada pelo gnômon. Pode-se constatar que, depois da experimentação com o gnômon, os alunos no momento da representação pictórica tiveram mais clareza, representando os conceitos pictoricamente de modo a expressar conceitos de passagem de tempo, projeção e análise da trajetória da sombra contemplando as habilidades previstas na BNCC, com essa atividade da sequência didática houve um crescimento de compreensão em relação aos conceitos de astronomia abordados.

Para Bakhtin (2010), o desenho produz sentidos a partir do cenário e da experimentação vivenciada (materiais manipuláveis, cenários, discursos de outros, imagens, software). Vygotsky (2007) também ressalta que os instrumentos utilizados, ou seja, os signos não verbais fornecem ao aprendiz maneiras diferentes de ver o mundo, constituindo-se o que ele chama de atividade mediada. Assim, segundo este autor, através do conceito de zona de desenvolvimento proximal, podemos compreender como a criança aprende e desenvolve seu conhecimento a partir da transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal, ou seja, os estágios de apropriação da criança. O desenho infantil é uma das principais atividades geradoras do desenvolvimento psíquico da criança em idade escolar (Vygotsky, 2007; 2009)

Ao analisar os desenhos dos alunos, percebeu-se ampliação de conceitos ao que se refere a localização espaço temporal, direita e esquerda, bem como percebe-se também diversos pontos de reflexão. Embora o desafio seja o mesmo, percebe-se, através da análise dos desenhos diferentes perspectivas, demonstrando que cada pessoa aprende fazendo relações próprias como o que lhe é significativo frente a experimentação vivenciada de maneira lúdica e prazerosa.

Observa-se uma característica do desenvolvimento do desenho infantil, a criança, que antes desenhava a figura humana sempre de frente, agora passa a buscar soluções e esquemas para representar a figura de costas, de perfil, em movimento, a considerar seu posicionamento em relação a outros elementos dentro do desenho. Como reitera Derdyk (1994) “Desenhar é conhecer, é

apropriar-se” (DERDYK, 1994, p. 24), e, por isso, nessa fase do desenho, só é possível desenhar com detalhes aquilo que foi vivenciado com significado. Segundo Lowenfeld e Brittain (1977):

[...] a fase do desabrochar do realismo é quando a criança se descobre membro da sociedade e capaz de trabalhar em equipe, em grupos do mesmo sexo. O desenho, nesta etapa, adquire maior rigidez, formalidade e, da mesma forma, é mais detalhado, não sendo a “consequência da observação visual da criança, mas, antes, sua caracterização das meninas como meninas e dos meninos como meninos” cujas emoções são exteriorizadas. (LOWENFELD; BRITTAİN, 1977, p. 232).

Na atividade 3, os alunos realizaram a construção e observação da passagem das horas com o relógio solar empírico, através da observação da trajetória da sombra.

No início da tarde às 13h e 30min, os alunos foram para o pátio da escola, mantendo as normas de distanciamento e construíram em duplas o experimento do relógio solar empírico com a utilização de bandeja de papelão, canudo reciclável e massinha de modelar. A partir das 14h, as duplas efetuaram a marcação de uma hora, observando a sombra do gnômon, sendo que a haste no experimento foi representada pelo canudo reciclável e a base de marcação pela bandeja de papelão. De hora em hora, as duplas efetuaram as marcações utilizando lápis de cor, ao final da tarde recolheram seus experimentos e efetuaram considerações em grande grupo na sala de aula. Abaixo algumas fotos, Figura 10 e Figura 11, para ilustrar a experimentação do relógio solar empírico.

Figura 10



Figura 11



Fonte: Produzida pelos autores

Durante a atividade, os alunos conseguem chegar a conclusões sobre o movimento aparente do sol. Os estudantes comentaram sobre o deslocamento da sombra de hora em hora, e puderam constatar que a movimentação do nosso planeta é uma informação potencialmente significativa do experimento.

O desdobramento da atividade aconteceu de maneira híbrida, onde os alunos receberam o desafio via plataforma digital, de estabelecer relações com o relógio solar empírico e todas as atividades desenvolvidas na sequência didática e elaborar um mapa mental com os conhecimentos que foram consolidados através do estudo e encaminhar os mesmos digitalizados via plataforma digital. Segue o ilustrativo com alguns dos mapas mentais criados pelos alunos, nas Figuras 12 e 13.

Figura 12



Figura 13



Fonte: Produzida pelos autores

A experimentação perpassou todas as atividades propostas pela sequência didática, bem como o ensino híbrido que foi utilizado para sistematizar e ampliar conceitos através de análise de fotos, vídeos, representação pictórica e mapa mental. A riqueza das construções dos alunos resultou na ampliação do vocabulário científico, na consolidação de conceitos de Astronomia bem como no sentimento de pertença em relação à aprendizagem através da experimentação.

A alfabetização científica esteve presente em todos os momentos da sequência didática. Segundo Chassot (2003), ela é o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Ao observar os relatos dos alunos (atividade 3) constatamos o entendimento de conceitos de astronomia, relacionados ao movimento aparente do sol, passagem de tempo através da observação da movimentação das sombras projetadas pelo gnômon no experimento do relógio solar empírico, transformando informações do senso comum em conhecimentos comprovados cientificamente por meio de busca e ação, proporcionando o protagonismo dos alunos.

Na escola, foi possível mediar, trocar e ampliar conhecimentos, pois, nesse momento, as crianças tiveram a oportunidade de inferir sobre as atividades realizadas, expor seu ponto de vista sobre as aprendizagens, ouvir os anseios, dúvidas e curiosidades dos colegas. Também pode-se concretizar aprendizagens de modo significativo e contextualizado através da experimentação.

Primeiro, o empoderamento em relação à autonomia, a experimentação e a vivência mostram que o protagonismo responsável está relacionado diretamente ao próprio sujeito e ao outro, como reitera Meneghetti (2016):

“A responsabilidade primaria refere-se à própria vida: primeiro, tenho que responder às exigências que constroem o meu valor como pessoa. Em primeiro lugar, há o dever de responder de modo excelente à provocação de construir a si mesmo. Protagonista responsável é, portanto, aquele que sabe na relação humana estabelecer a ordem de função para cultivar o crescimento das pessoas sem impedir a autonomia pessoal (FUNDAÇÃO ANTÔNIO MENEGHETTI, 2016, p.

22).

Isso evidencia como o protagonismo do aluno é importante para a consolidação e apropriação de novos saberes de maneira integral, colocando-se como parte de um todo nas relações de aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trouxe como contribuição o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática abordando o tema movimento aparente do Sol para uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental. Tal temática foi inserida nesta série do Ensino Fundamental a partir da BNCC e constitui-se em um desafio em trabalhar um tema que antes de acordo com os PCNs era abordado no 4º ano. Além dessa questão, a aplicação da sequência didática ocorreu em um momento em que a Escola devido à Pandemia COVID-19 estava funcionando na modalidade de Ensino Híbrido. Neste caso a sequência didática teve que combinar momentos de aprendizado na Escola e no ambiente doméstico; a metodologia trouxe uma motivação a mais para os alunos com o desenvolvimento do espírito científico pela realização das atividades práticas, dos questionamentos, da observação e das constatações a partir dos fatos observados. Foi possível verificar através das sistematizações de conhecimento e registros das atividades realizadas ao longo da sequência didática que houve aprendizagem progressiva em relação a temática do movimento aparente do Sol evidenciadas sobretudo pelas representações gráficas produzidas pelos alunos com as contatações advindas dos experimentos. O conhecimento prévio serviu de base e foi sendo transformado pelo processo da experimentação, da observação, do registro e da interpretação evidenciando a importância do desenvolvimento da experimentação e da alfabetização científica no Ensino Fundamental.

Tendo em vista os resultados positivos da sequência didática, os mesmos nortearam a realização de discussões entre o que é possível realizar nesse momento de isolamento social e o que se constrói de conhecimentos científicos frente aos recursos disponíveis no ambiente doméstico a serem explorados e de que maneira avaliar a consolidação dos conhecimentos adquiridos dando continuidade nos momentos presenciais, consolidando o ensino híbrido. Por

isso, como afirmou Freire (1992):

“Só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isso mesmo, reinventá-lo, aquele que é capaz de aplicar o aprendido-apreendido a situações existenciais concretas”(FREIRE, 1992, p. 27)

Nesse momento difícil para a educação, em meio ao isolamento social, pode-se considerar que os estudantes, suas famílias e a escola tiveram que se reinventar para enfrentar os desafios educacionais no momento do ensino híbrido. Esse trabalho vem para provar que, mesmo em meio às dificuldades, a educação persevera e, mesmo separados, alunos e professor podem vivenciar muitas situações de troca de experiências e aprendizados.

5 REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José de Pinto. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 2000. 312 pg. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/157089> >. Acesso em: 04 ago. 2021.

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? Entrepalavras. V.3, n.1, p.322-334. 2013. Disponível em: < <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148/181> >. Acesso em: 04 ago. 2021.

AZEVEDO, Samara da Silva Morett; PESSANHA, Marlon Caetano Ramos. SCHRAMM, Delson Ubiratan da Silva. SOUZA, Marcelo de Oliveira. Relógio de sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 1-12, 2013.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi, TREVISANI, Fernando de Mello, Ensino híbrido – personalização e tecnologia na educação; Editora Penso, São Paulo, p.14, 2015.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2020. Seção 1, p. 39. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm>. Acesso em: 14 out. 2021.

BRITO, Jorge Maurício da Silva. A Singularidade Pedagógica do Ensino Híbrido. **EaD em Foco**, v. 10, n. 1, 23 jun. 2020. Disponível em: <<file:///C:/Users/Sandra/Downloads/948-Texto%20do%20artigo-5441-1-10-20200728.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

BORGES, Flavio; SANTOS, Tatiane. Construção do relógio solar: uma atividade interdisciplinar entre matemática e astronomia. 2018. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/19337/1/Borges2018Construcao.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

CHASSOT, Attico Inacio. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, Vasco Caetano. Deriva e errância na representação do mundo. **Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales**, v. 4, n. 1, p. 313-318, 2014.

DA SILVA CONCEIÇÃO, Simone; LINDNER, Edson Luiz. Alfabetização Científica dos Professores de 4o e 5o anos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamenta: Uma revisão de literatura sobre o uso da internet como fonte de

informação para subsidiar as pesquisas científicas no ensino de ciências. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e44510917122-e44510917122, 2021. Disponível em: < <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17122> >. Acesso em: 16 ago. 2021.

DE OLIVEIRA LOPES, Laryssa Sheydder; ANTUNES, Maria Rayssa Vieira. Astronomia em sala de aula: atividades práticas no ensino fundamental. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 3430-3438, 2017. Disponível em: < [file:///C:/Users/Sandra/Downloads/1857%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sandra/Downloads/1857%20(1).pdf) >. Acesso em: 13 ago. 2021.

DERDYK, Edith. In: Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1994.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Dicionário em construção: interdisciplinaridade? 2. Ed. São Paulo: Editora Cortez, p. 86, 2002.

FERREIRA, Ivone da Costa; GRAFFUNDER, Magali Maristela; RECH, Glades. Maternal encanta-se com o céu. 2018. Disponível em: < <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/5010> >. Acesso em: 03 ago. 2021.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1992. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWHcL/?lang=pt> >. Acesso em: 03 ago. 2021.

FUNDAÇÃO ANTONIO MENEGHETTI. Posicionamento Institucional. Anais II Cong. Int. **Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**. Recanto Maestro: Fundação Antonio Meneghetti, 2016. Disponível em: < <https://saberhumano.emnuvens.com.br/sh/article/view/222> >. Acesso em: 03 ago. 2021.

LANGHI, Rodolfo. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2004.

Disponível em: <

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90856> >. Acesso em: 03 ago. 2021.

LOWENFELD, Viktor; BRITAIN, W. Lambert. Desenvolvimento da capacidade criadora. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1977.

MENEGHETTI, Antonio. Pedagogia Ontopsicológica. 3.ed. Recanto Maestro: **Ontopsicológica Editora Universitária**, 2014. Disponível em: <

<https://reciprocidade.emnuvens.com.br/novapedagogia/article/viewFile/124/148>

>. Acesso em: 03 ago. 2021.

MENEGHETTI, Antonio. Arte, sonho e sociedade. Recanto Maestro: Ontopsicológica Editora Universitária, 2015. Disponível em: <

<https://saberhumano.emnuvens.com.br/sh/article/view/198>>. Acesso em: 03

ago. 2021.

ORTEGA, Lenise Maria Ribeiro; DE QUEIRÓZ, Teresinha Zelia Pinto. Currículo na educação à distância online. **Pedagogia em Ação**, v. 8, n. 1, 2016.

PIAGET, Jean. A formação do símbolo na criança, imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro, LTC, 1990.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2009. Imaginação e criação na infância. São Paulo, SP: Ática

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo desenvolver conceitos de astronomia através da experimentação e da alfabetização científica nos primeiros anos da educação básica, em tempos de isolamento social e ensino híbrido, considerando o preconizado na BNCC, tendo como foco despertar o interesse e a curiosidade de alunos, nessa etapa do ensino, no que se refere ao estudo das sombras e do movimento aparente do sol.

A BNCC, de caráter normativo, orienta que os conteúdos de Astronomia devem ser desenvolvidos desde o primeiro ano do ensino fundamental, e não

mais somente a partir do sexto ano do ensino fundamental. Ou seja, faz-se necessário e urgente pesquisas e elaboração de estratégias didáticas a respeito da abordagem dos temas relacionados à astronomia para esse novo público, alunos desde o primeiro ano do ensino fundamental. Este estudo, através de duas pesquisas, apresentadas em forma de artigo, traz contribuições para a construção de conhecimentos de forma contextualizada e coerente com esse novo alunado.

Acrescenta-se como um desafio enfrentado, o fato que vivemos durante dois anos de pandemia de COVID-19, sendo necessário buscar alternativas para dar continuidade às atividades escolares no ambiente doméstico, considerou-se também uma linguagem adequada ao universo dessa criança, a necessidade de vivências práticas através da experimentação, observação, registro e relato coerente com o nível de desenvolvimento nesse período da vida para contemplar os conteúdos relacionados à Astronomia.

Na primeira pesquisa, apresentada no artigo “Investigando o conceito de sombra nos anos iniciais do ensino fundamental através do ensino remoto”, partiu-se da premissa que a compreensão do conceito de sombra é fundamental para o entendimento do movimento aparente do sol, e, também, que esses conceitos podem ser apresentados e apreendidos, de forma lúdica, através da experimentação e vivências proporcionadas pelas sequências didáticas.

Os resultados foram plenamente satisfatórios, despertando ainda mais a curiosidade das crianças, proporcionando que as famílias também participassem, elas ficaram surpresas ao descobrir que todo o objeto exposto à luz, seja ela natural ou artificial produz sombra, ficaram fascinadas em aprender que a sombra se move durante os diferentes momentos do dia claro. Concluiu-se com a constatação da necessidade de implementação de mais práticas inovadoras que se utilizem de recursos e materiais disponíveis e de fácil acesso às crianças, pois a observação da sombra é um conteúdo de Astronomia que serve de base para a compreensão de inúmeros conceitos importantes desta ciência.

Ainda considerando a importância da realização de atividades práticas e a experimentação, no segundo artigo desta dissertação, “Movimento aparente do Sol: sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental”, apresentamos a pesquisa, com a proposta de compreender o movimento aparente do sol e seus desdobramentos, realizada com os mesmos alunos, agora no segundo ano. Com a pretensão de proporcionar uma

aprendizagem coerente tanto dos conceitos de Astronomia como de alfabetização científica, propusemos os trabalhos com o gnômon e com o relógio solar empírico, oportunizando aos alunos a compreensão do movimento aparente do sol de maneira lúdica. Como resultado, teve-se, positivamente, que a vivência dessas atividades proporcionou o desenvolvimento da alfabetização científica e a consolidação da alfabetização da língua materna.

Conclui-se, ainda, que a sistematização do ensino híbrido, mesclando atividades presenciais e remotas, proporcionou aos alunos, ao longo do trabalho no segundo ano do ensino fundamental, a construção de aprendizagens envolvendo várias estratégias de devolutivas, como por exemplo, experimentação, desenho e mapa mental, comprovando a efetiva construção de conhecimentos, o que foi constatado através de devolutivas recebidas via plataforma digital e avaliação dos mapas mentais realizados na conclusão do estudo.

Os aprendizados se mostraram positivos, dessa forma, aptos a serem incorporados no fazer pedagógico, também como base de elaboração para futuras práticas exitosas no ensino de Astronomia nos primeiros anos do ensino fundamental. Através da ludicidade, instigando a curiosidade, propondo experimentações e vivências; os letramentos, a iniciação à alfabetização científica são despertados em crianças, que estão nos anos iniciais, juntamente com a alfabetização da língua materna.

Salientamos que durante os dois anos em que se desenvolveu a Dissertação de Mestrado os desafios foram muitos, o ensino remoto emergencial, o ensino híbrido, a falta de conectividade, assim como as pequenas vitórias, a participação efetiva dos alunos nos encontros virtuais, o acompanhamento das aprendizagens, a avaliação dos processos entre outros.

Finalizamos, salientando, ainda, que estudos como o apresentado aqui podem servir de motivação para futuras intervenções, também na utilização de sequência didática como instrumentos metodológicos para trabalhar com a temática da Astronomia, pensando na construção de conhecimento de maneira significativa, contextualizada e coerente que servirão de base para possibilitar a formação de um indivíduo conectado com a natureza e com o universo que o circunda.

7 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Lidiany Bezerra; FIREMAN, Elton Casado. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 143-161, 2017. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1223>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

BARROS, E. M. D. de. As reconcepções do trabalho docente no processo da transposição didática de gêneros. In: BARROS, E. M. D. de; RIOS-REGISTRO, E. S. **Experiências com Sequências Didáticas de Gêneros Textuais**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2014.

BARROS, Edileuza da Silva. **A utilização da sequência didática interativa no ensino da astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2019. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1479/1/tcc_art_edileuzadasilva_barros.pdf>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

BEHAR, Patricia Alejandra, RIBEIRO, Ana Carolina Ribeiro; SCHNEIDER, Daisy et al. Competências: conceito, elementos e recursos de suporte, mobilização e evolução. In: BEHAR, Patricia Alejandra (Org.). **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 20-41. Disponível em: <<https://goo.gl/4JmnG6>>. Acesso em: 21 de nov. de 2020.

BORGES, Maria Clara Tessaroli; LANGHI, Rodolfo. Atividades observacionais para o ensino de astronomia: indicadores que contribuem para o processo de aprendizagem sobre o movimento aparente anual do sol. **Ciência em Tela**, v. 13, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** (Terceira Versão). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2019.

BRASIL. Decreto Estadual nº 55.241, de 10 de maio de 2020. Determina a aplicação das medidas sanitárias segmentadas de que trata o art. 19 do Decreto nº 55.240, de 10 de maio de 2020, que institui o Sistema de Distanciamento Controlado para fins de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo novo Corona vírus (COVID-19) [...]. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 11 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=419074>>. Acesso em 21 de nov. de 2020.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Decreto Estadual nº 55.118, de 16 de março de 2020. Estabelece medidas complementares de prevenção ao contágio pelo COVID-19 (novo corona vírus) no âmbito do estado. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2020. Disponível em <<https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202003/17185909-materia395443.pdf>>. Acesso em 21 de nov. de 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-04-ciencias-naturais.pdf>>

CARVALHO, Adriene; ALCANTARA, Marlon C. . Desenhos na construção de sentidos no Ensino de Astronomia em Espaços não formais de aprendizagem. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 1549-1554, 2017. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/22-DES_1.pdf>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa et al.; **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A. ; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. . **Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 21 de nov. De 2020.

COELHO, Antonia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a experimentação como possibilidade didática. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 6, p. 13, 2019. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164723>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

COSTA, Leda Mikaelle Eneas; et al. Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: a experimentação como instrumento da prática pedagógica e sua

realidade em sala de aula. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1236>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

DA SILVA, João Alberto et al. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 35, p. 127-150, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1935/193523804009.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

DA SILVA, Taiza de Souza Gusmões. Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria a prática. **Pró-Discente**, v. 25, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/prodiscente/article/view/20913>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

DE BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1295/129546406007.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

DE DEUS, Mariana Ferreira; LONGHINI, Marcos Daniel. Contação de histórias problematizadoras para o ensino de astronomia a crianças dos primeiros anos do ensino fundamental. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**. São Paulo, 2012.

DE OLIVEIRA, Rodolfo Fortunato; et al. Ensino de astronomia com objetos de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. **V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**. Londrina, 2018. Disponível em: <https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2019/12/SNEA2018_TCO9.pdf>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências Didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004. P. 81-108.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2013. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/161>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

FREIRE, P. (2005). A importância do ato de ler – em três artigos que se completam, São Paulo: Cortez. _____. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

- FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em revista**, v. 26, n. 03, p. 335-352, 2010.
- GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido**. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola - Experimentação no Ensino de Química**, v. 31, n. 3, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf>
- KUO, Wen-Jui et al. Frequency effects of Chinese character processing in the brain: an event-related fMRI study. **Neuroimage**, v. 18, n. 3, p. 720-730, 2003.
- KURZ, Débora Luana; BEDIN, Everton. As possibilidades de um e-book de experimentos para a promoção da alfabetização científica na área de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/viewFile/1439/907>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.
- LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382- 404, 2006.
- LIMA, Sorandra Corrêa de; TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 1-11, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172013000300020&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.
- LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. . Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em: 21 de nov. de 2020.
- MACHADO, Daniel Iria. Movimento Aparente do Sol, Sombras dos Objetos e Medição do Tempo na Visão dos Alunos do Sétimo Ano do Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** , v. 15, p. 79-94, 2013. <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/8>>
- MACHADO, Priscila Maria Sousa; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. Ensino de Ciências nos anos iniciais: despertando competências conceituais e atitudinais. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, v. 10, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1635-1.PDF>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

MAIA, Sandra Andréa Berro et al. A utilização de um Blog como facilitador da alfabetização. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 50207-50217, 2020.

MCGUINNESS, D. . Language development and learning to read- The scientific study of how language development affects reading skill. **MIT Press**, 2005.

MELLO, E. M. B.; FREITAS, D. P. Salomão de. Formação acadêmico-profissional de professores(as). Formação Docente – **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 11, n. 20, p. 195-200, 2019.

MORAIS, I. R. D; GARCIA, T.C.N; RÊGO, M.C.F.D; et al. **Ensino Remoto Emergencial**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020. Disponível em:

<<https://www.progesp.ufrn.br/storage/documentos/GDrtezDzrfX7lmG8Qfaucy6pdwScqger9gbc18z8.pdf>>. Acesso em 21 de nov. de 2020.

MULINE, Leonardo Salvalaio; et al. Sequência Didática de Ciências para debater o tema alimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**-ISSN: 2236-2150, v. 3, n. 01, 2014. Disponível em: <<https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/211>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

NEVES, M. C. D. SILVA, J. A. P. Hans Holbein: uma aula de perspectiva e de ciência astronômica. **Revista Ensino de Ciências**. v. 2 n. 2. Rio de Janeiro. 2011.

NORRIS, Stephen P.; PHILLIPS, Linda M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

OLIVEIRA FILHO, K.S., SARAIVA, M.F.O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2014.

PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. Danhoni. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 4, n.2, 2005.

PIAJET, Jean. **A Formação do Símbolo na criança, imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro, LTC, 1990.

REIS, A., FAÍSCA, L., CASTRO, S.L., & PETERSSON, K. M. . Preditores da leitura ao longo da escolaridade: Um estudo com alunos do 1 ciclo do ensino básico. In **Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia** (pp. 3117-3132). 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0013-3CCA-6>>.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. (p. 195-208). Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

SANTANA, Ronaldo Santos; et al. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf>. Acesso em 28 de nov. de 2020.

SANTOS, João Henrique Moreira; et al. Proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no fundamental: conhecendo a lua. **Atas VIII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1197-1.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>>. Acesso em: 01 de dez. de 2020.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3ª ed.- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

SOARES, Magda. O que é letramento e alfabetização. SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA, Vital Júnior de Oliveira, et al. O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: Aprender e Ensinar pela Pesquisa. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2359-1.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Ensino e aprendizagem de conteúdos científicos nas séries iniciais do ensino fundamental: o sistema digestório. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, 2017. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4204863/mod_resource/content/1/TEXTO%206_Ensino%20e%20aprendizagem%20de%20conceitos%20cientificos%20nas%20series%20iniciais.pdf>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

TELES, Laurita Istéfani da Silva et al. Fases da lua: uma alternativa investigativa no ensino fundamental I. Tema: Práticas de Iniciação à Docência na Região Sul: enfoques, avaliação e perspectivas. **II Encontro das Licenciaturas da Região Sul**, 2017. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8292/6820-10197-1-DR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 21 de nov. 2020.

TROGELLO, A. G.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. C. R. A sombra de um gnômon ao longo de um ano: observações rotineiras e o ensino do movimento aparente do sol e das quatro estações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n.16, p.7- 26, 2013.

TROGELLO, Anderson Giovani; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Concepções alternativas de estudantes do ensino fundamental sobre as estações do ano e do movimento aparente do sol. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, 2014.

VIECHENESKI, Juliana Pinto. Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1250>>. Acesso em: 28 de nov. de 2020.

VIGOTSKY, L.S. . **Pensamento e Linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZANETIC, João. Literatura e cultura científica. In: Almeida, Maria José P. M. de; SILVA, Henrique César da (orgs.). **Linguagens, leituras e ensino de ciência**. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ABL, 1998.

ZÔMPERO, Andréia de Freitas; PASSOS, Adriana Quimentão; CARVALHO, Luiza Milbradt de. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista experiências em ensino de ciências**, v. 7, n. 1. 2012.

ANEXO A

Comprovante de submissão manuscrito

[REVASF] Agradecimento pela submissão



Caixa de entrada x



Prof. Marcelo Silva de Souza Ribeiro mribeiro27... seg., 4 de abr. 15:53



para mim ▾

carlos dutra,

Agradecemos a submissão do trabalho "MOVIMENTO APARENTE DO SOL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL" para a revista Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/authorDashboard/submission/1901>

Login: carlosdutra

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Prof. Marcelo Silva de Souza Ribeiro

##default.journalSettings.emailSignature##

↩ Responder

➡ Encaminhar