



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

HARLEY LUCAS DOS SANTOS

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

**ESTUDANDO ASTRONOMIA:
CONHECENDO AS ESTAÇÕES DO ANO**

HARLEY LUCAS DOS SANTOS

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

ESTUDANDO ASTRONOMIA: CONHECENDO AS ESTAÇÕES DO ANO

Produção Técnica Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2020

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

dos Santos , Harley Lucas
dS235e Estudando Astronomia: conhecendo as Estações do
Ano / Harley Lucas dos Santos ; orientador Lucken
Bueno Lucas ; co-orientador Daniel Trevisan Sanzovo
- Cornélio Procópio, 2020.
60 p.

Produção Técnica Educacional (Mestrado
Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do
Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da
Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2020.

1. Ensino de Astronomia. 2. Estações do Ano. 3.
Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). 4. Vídeo
educacional. I. Bueno Lucas , Lucken , orient. II.
Trevisan Sanzovo, Daniel , co-orient. III. Título.



ENSINO DE ASTRONOMIA

ESTUDANDO ASTRONOMIA:
CONHECENDO AS ESTAÇÕES DO ANO



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação imagética da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol	21
Figura 2 - Posição aparente do Sol no Solstício de junho, em diferentes latitudes	22
Figura 3 - Posição aparente do Sol no solstício de dezembro	23
Figura 4 - Posição aparente do Sol para os equinócios os solstícios	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Datas das Estações do Ano para os hemisférios terrestres.....	25
Quadro 2 - Aspectos gerais do vídeo educacional.....	27
Quadro 3 - Apresentação do personagem principal e contexto da história.....	28
Quadro 4 - Apresentação dos personagens secundários e assunto do vídeo.....	29
Quadro 5 - Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos.....	30
Quadro 6 - Introdução ao conteúdo das Estações do Ano.....	31
Quadro 7 - Explicação sobre o movimento de translação.....	32
Quadro 8 - Explicação sobre o movimento de rotação.....	32
Quadro 9 - Explicação sobre a inclinação do eixo de rotação.....	33
Quadro 10 - Fator de influência para a ocorrência das Estações do Ano.....	34
Quadro 11 - Emissão dos raios solares sobre a Terra.....	35
Quadro 12 - Movimento Elíptico da Terra.....	36
Quadro 13 - Dúvida do aluno.....	37
Quadro 14 - Características das Estações do Ano.....	38
Quadro 15 - Concepção alternativa sobre as Estações do Ano.....	40
Quadro 16 - Explicação sobre a variação de temperatura na Terra.....	40
Quadro 17 - Início e término das Estações do Ano.....	42
Quadro 18 - Explicação sobre o solstício.....	43
Quadro 19 - Explicação sobre o equinócio.....	44
Quadro 20 - Concepções alternativas sobre as Estações do Ano.....	46
Quadro 21 - Fechamento da história.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCE	Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
PCK	Pedagogical Content Knowledge
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	8
1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	10
1.1	AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	10
1.2	O USO DO VÍDEO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NA SALA DE AULA.....	13
1.3	O ENSINO DE ASTRONOMIA COMO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	10
1.4	O MECANISMO DAS ESTAÇÕES DO ANO.....	22
2	PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL	26
2.1	SISTEMATIZANDO A CRIAÇÃO DE UM VÍDEO ANIMADO PARA O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	26
3	CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL.....	49
4	SUGESTÕES DE LEITURAS.....	52
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
	REFERÊNCIAS.....	54

INTRODUÇÃO

Ensinar Astronomia nunca foi tarefa fácil simples, visto que os conteúdos se apresentam muito abstratos, demandando reflexões e interpretações complexas, como no caso das noções de escala, muito diferentes das usualmente utilizadas. Isso gera falta de compreensão tanto para os professores quanto para os alunos. Ademais, existem dificuldades práticas, que residem no fato de as aulas, em sua maioria, ocorrerem no período diurno, impossibilitando aos educandos realizarem observação direta de muitos corpos celestes como, estrelas, constelações e planetas. Além dessas dificuldades, a literatura mostra que há deficiências na formação inicial de professores Ciências relacionadas aos conteúdos de Astronomia.

A partir dessa contextualização, reconhecemos a necessidade de pensar uma proposta pedagógica que pudesse oferecer subsídios teóricos e práticos a professores de Ciências do Ensino Fundamental - anos finais, no processo de ensino de conteúdos astronômicos, ditos abstratos e de difícil compreensão, como no caso das Estações do Ano, visto que segundo os levantamentos realizados e registrados em nossa dissertação de Mestrado poucos trabalhos abordam o ensino de tal temática à luz das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, justificando a importância do presente material.

Assim, considerando o relevante papel dos conteúdos astronômicos na educação científica dos alunos, bem como as contribuições da utilização pedagógica das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) no ensino, sistematizamos um vídeo animado educacional com o objetivo de favorecer o ensino do conteúdo 'Estações do Ano' no escopo do Ensino Fundamental - anos finais.

Esta Produção Técnica Educacional está apoiada em teóricos que

norteiam a utilização e elaboração de vídeos educacionais no âmbito da sala de aula (MORAN, 1993; MORAN, 1995; CARNEIRO, 1997; LIMA, 2001; VICENTINI; DOMINGUES, 2008; VASCONCELOS; LEÃO, 2009; ROCATO, 2009), além de reflexões a partir de documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Paraná (2008), e a Base Nacional Comum Curricular (2016), além de diversas literaturas pertinentes à pesquisa, entre as quais citamos Alfabetização Científica, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Modelo TPACK, uso de vídeos no ensino e na aprendizagem, entre outros.

O vídeo educacional em questão foi inicialmente submetido a docentes da Educação Básica que atuam no Ensino de Ciências a fim de que os mesmos avaliassem-no e emitissem pareceres evidenciando possíveis benefícios do material, bem como falhas, lacunas e sugestões.

Na Dissertação que acompanha esta Produção Técnica Educacional (disponível em <https://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes>) o leitor encontrará detalhes de toda a pesquisa empreendida, desde as revisões bibliográficas até a sistematização do referido vídeo educacional.

Na seção seguinte, apresentamos uma síntese do arcabouço teórico-metodológico que fundamentou a sistematização de nosso vídeo educacional.

Desejamos a todos(as) uma ótima leitura!

Prof. Me. Harley Lucas dos Santos

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Esclarecemos ao leitor que a seguir faremos breves seções respectivas a cada capítulo de nossa dissertação, com o objetivo de apresentar uma síntese da fundamentação teórica que corroborou para a elaboração deste produto educacional. São referenciais que aproximam os temas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e Ensino de Astronomia, relacionando-os, com vistas à sistematização de um vídeo didático (produto educacional) para o ensino das Estações do Ano no âmbito do Ensino Fundamental - anos finais.

1.1

AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Mundialmente, nos últimos anos, podemos observar um aumento significativo de informações e conhecimentos gerados a partir das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação¹ (NTIC), especialmente com o advento da Internet, com mudanças sociais em todo o mundo, tanto nas relações pessoais quanto nas profissionais.

No contexto educacional isso não é diferente, uma vez que a

¹ Neste trabalho o conceito de TIC é utilizado para expressar a convergência entre a informática e as telecomunicações, agrupando ferramentas computacionais e meios tele comunicativos como: rádio, televisão, vídeo e Internet, facilitando a difusão das informações (MISKULIN, 2006; CARDOSO, 2011; LEITE, 2014a). Já as NTIC são entendidas como tecnologias e métodos para comunicar surgidas no contexto da Revolução Informacional ou Terceira Revolução Industrial, desenvolvidas desde a segunda metade da década de 1970 e, principalmente, nos anos 1990. São consideradas NTIC, entre outras: os computadores pessoais, as câmeras de vídeo e foto para computador ou webcams, a telefonia móvel (telefones celulares), a TV, o correio eletrônico (e-mail), etc (VALENTE, 1999; NETTO, 2005; MORAN, 2008).

escola faz parte da sociedade, não estando deslocada do que acontece nela. Em decorrência dessas alterações, torna-se necessária a ressignificação de antigos padrões educacionais baseados na educação compulsória, pautada nos pares transmissão-recepção, sequência-linearidade, característicos da educação bancária (FREIRE, 2001; TEMER *et al.*, 2011).

Assim, novos espaços e formas de refletir e fazer a educação tornam-se necessários. Por isso, é cada vez maior a necessidade do docente, enquanto formador de pensamento-conhecimento, de refletir sobre sua prática pedagógica, levando em consideração os novos desafios, oriundos da abordagem dessas tecnologias. Entretanto, como salienta Rodrigues (2017), além de inserir recursos digitais nas práticas pedagógicas é preciso preparar os docentes para atuarem com esses novos instrumentos.

Sendo assim, mesmo com o expansivo avanço tecnológico atual, percebemos que muitos ainda não estão preparados para essa realidade social e histórica, principalmente quando nos remetemos à Educação Básica. Nota-se no contexto escolar que muitos profissionais que atuam nesse nível educacional, não se apropriam das NTIC para sua utilização no cotidiano da sala de aula, seja pela falta de acesso e/ou conhecimento para o uso dessas novas tecnologias, seja pela deficiência na formação profissional, pela falta de tempo, além do pouco incentivo para se aprimorarem e a infraestrutura deficiente no local de trabalho ou até mesmo insegurança para o uso (BARBOSA, 2014).

Assim, o grande desafio para a escola implica no rompimento de antigos padrões educacionais, proporcionando um novo panorama educacional gerado pela entrada das NTIC nas salas de aula, sendo estas tecnologias responsáveis pela transformação, de forma significativa, da maneira de agir e refletir a educação (SOFFA; TORRES, 2009).

Neste contexto, percebemos que a tecnologia tem conquistado vários espaços educacionais de tal forma que deve ser vista como uma estratégia a ser somada no plano de ensino de qualquer disciplina. A utilização das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), está prevista em diversos documentos oficiais, como nas Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Paraná (2008), nas Diretrizes para o Uso de Tecnologias Educacionais do Paraná (2010) e na Base Nacional Comum Curricular (2016), inclusive na Constituição da República Federativa do Brasil em vigor desde 05 de outubro de 1988.

Diversas vantagens decorrentes da utilização das NTIC na educação, são apresentadas nos diferentes documentos oficiais do Ministério da Educação como: "[...] gerar situações de aprendizagem com maior qualidade, ou seja, para criar ambientes de aprendizagem em que a problematização, a atividade reflexiva, atitude crítica, capacidade decisória e a autonomia sejam privilegiados" (BRASIL, 1998a, p. 141).

As novas tecnologias podem possibilitar a reinvenção do fazer pedagógico do educador, levando-o a explorar novos universos de informação e fazendo com que os educandos se apropriem de novas habilidades para a construção do conhecimento. Desse modo:

O uso de toda uma gama de ferramentas dentro do contexto de sala de aula objetiva aumentar a motivação, tanto de professores quanto de alunos, já que possibilita uma interação diferenciada, mais constante, na medida em que amplia as possibilidades de contato entre educandos e educadores, não mais restrito apenas ao ambiente escolar (TEIXEIRA, 2011, p. 161).

Portanto, a inserção das novas tecnologias nos ambientes escolares pode possibilitar aos docentes novas maneiras de ensinar, permitindo

uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos, uma vez que estes vivem num ambiente informatizado, fator que influencia seu pensamento e sua imaginação.

Por esse motivo, é necessário ultrapassarmos uma concepção de ensino e de escola fixada em nossas memórias, pois nos encontramos em uma era na qual há um desenvolvimento acelerado das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação com mudanças significativas ocorrendo na sociedade como um todo, seja nas suas formas de organizar-se, de produzir bens, de comercializá-los, de divertir-se, de ensinar e de aprender (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2003).

Nesse contexto, em consonância com a literatura das NTIC evidenciamos a importância de que se estabeleça no contexto da formação docente um diálogo entre o conhecimento escolar, a tecnologia e os processos de ensino e de aprendizagem (FRANÇA, 2009), procurando situar a prática docente nesse contexto, com o desafio de transformar o ambiente da sala de aula convencional em um espaço de intermediação de vivências por meio das tecnologias.

1.2

O USO DO VÍDEO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NA SALA DE AULA

Existem muitas formas de agregar as ferramentas digitais no cotidiano da sala de aula como auxílio nos processos de ensino e de aprendizagem, uma delas envolve os recursos audiovisuais, tais como o vídeo. O vídeo é uma das tecnologias de maior uso no cotidiano pelos alunos, ele tem um papel predominante e especial na ligação das pessoas com o mundo, com diferentes

realidades, enfoca diferentes faces e agrega conhecimentos diversos, bem como a socialização dinâmica do ato de aprender (MORAN, 1993).

O vídeo pode ser considerado uma ferramenta que possibilita colaborar com a prática pedagógica frente às muitas possibilidades que as NTIC oferecem. Para Moran (1995):

[...] O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional (MORAN, 1995, p. 28).

Mediante tal posicionamento, podemos perceber que o vídeo dentro da sala de aula tem um grande poder de motivar e sensibilizar os alunos. E o seu uso se torna eficiente quando incluído às metodologias de ensino e de aprendizagem e incorporado ao currículo escolar, haja vista que essa mídia educacional viabiliza uma prática mais atrativa e atua na contextualização dos conteúdos.

Todavia, o uso deste tipo de tecnologia como ferramenta nos processos de ensino e de aprendizagem, só apresentará benefícios se estiver adaptado aos objetivos pedagógicos das aulas, em harmonia com as condições contextuais e com o planejamento docente (MASSETO, 2001). Assim, é a intervenção pedagógica do professor que pode legitimar a construção do conhecimento, com a aplicação da tecnologia ou não.

Dentro deste contexto, a inserção deste recurso didático na prática pedagógica, necessita que o professor venha a compreender como ele

poderá relacionar o vídeo com os conteúdos a serem discutidos em sala, e fazer com que o aluno compreenda que aquele vídeo faz parte da aula. É comum os alunos imaginarem que o vídeo é um mero ilustrador do discurso do professor. Cabe deixar claro que eles devem estar inseridos como agentes atuantes no meio tecnológico, permitindo novas formas de expressão (LIMA, 2001).

Diante do exposto, entendemos que o uso do recurso exige do professor uma abordagem pertinente e compatível com os seus objetivos pedagógicos, para que eles possam ser alcançados. Porém, apenas a mudança da prática e a utilização do recurso não asseguram esses objetivos.

Moran (1995) elenca alguns tipos de uso para os vídeos. O vídeo como *sensibilização* tem como objetivo de despertar a curiosidade e motivar os educandos para novos temas, sendo recomendado para a introdução de um novo assunto. O vídeo como *ilustração* serve, muitas vezes, para compor cenários desconhecidos ou distantes dos alunos. Já o vídeo como *simulação* pode simular experiências que seriam perigosas para serem feitas ao vivo ou que exigiriam muito tempo e recursos. O vídeo como *conteúdo de ensino* apresenta um determinado conteúdo por meio de imagens e sons. Vídeo como *produção* poderá servir como documentação, intervenção ou forma de expressão e comunicação. O vídeo como *avaliação* é visto como uma forma de avaliar os alunos, o professor e o processo. O vídeo *espelho*, como uma forma de avaliar o seu desempenho ao se ver na tela. E, por fim, o vídeo como *integração/suporte*, é o uso de programas de televisão e cinema em sala de aula.

Frente a tais informações percebemos que a eficácia educativa desse material depende da forma de sua utilização. Sempre devem ser considerados como elementos essenciais no planejamento e nos objetivos pré-estabelecidos pelos professores.

O uso do vídeo durante as aulas não se limita ao professor como meio de dinamizar ou ilustrar melhor os conteúdos, ele se estende aos próprios alunos que, a partir do acesso a este recurso trazido pelo professor desperta o interesse e podem passar a utilizá-los como mais um elemento na produção de trabalhos, comunicação com seus grupos e a sociedade (MORAN, 1995).

A partir da perspectiva analisada e descrita por Moran (1995), evidenciamos que o uso do vídeo bem planejado, em sala de aula, pode despertar nos alunos sentimentos capazes de motivá-los na busca do saber. Todavia, há desafios e obstáculos a serem superados para a inserção dessa ferramenta de forma significativa no cotidiano escolar (LIMA, 2001).

Diante deste contexto, foi possível constatar que o uso do vídeo no âmbito escolar viabiliza aos educandos inúmeras possibilidades para construir e reconstruir o seu aprendizado, influenciando no desencadear de diversos processos, de conceber e construir saberes. A experiência da utilização do vídeo em sala de aula é vista como mecanismos de extrema importância para a renovação do contexto escolar, seja como mecanismos de inclusão, de democratização, de ressignificação ou de transformação de saberes e papéis a serem desempenhados.

1.3

O ENSINO DE ASTRONOMIA COMO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Astronomia é considerada em diversos estudos como a primeira forma de conhecimento organizado da qual se tem notícia, estabelecendo a base para o modelo científico existente até hoje (ÁVILA, 2010; FARIA, 1987). Desde os tempos mais remotos, o ser humano se interessa em revelar os segredos do

universo e, de alguma forma, relacioná-los com o seu cotidiano, tornando a Astronomia uma das mais importantes ciências que contribuíram para o desenvolvimento da humanidade (AMARAL, 2008; TAXINI *et al.*, 2012).

Nesse contexto, o estudo da Astronomia, por fazer parte da história da humanidade e de seu modo de investigar o universo, torna-se importante no ambiente escolar, devendo permear o ensino das Ciências e a formação dos futuros cidadãos. Dentro dessa perspectiva, o Ensino de Astronomia é elemento estimulador para o aprendizado em Ciências, capaz de ampliar, viabilizar e colaborar para a apresentação e compreensão de conhecimentos científicos possibilitando uma formação crítica e reflexiva para a plena participação do cidadão na sociedade em que vive (TREVISAN; QUEIROZ, 2009).

Nesse aspecto, a Astronomia possibilita uma visão mais ampliada sobre outros fenômenos naturais, atraindo ainda mais a curiosidade dos alunos como um elemento de suma importância na construção cidadã do indivíduo perante o mundo que o cerca. Sendo assim, nas aulas de Ciências a Astronomia pode desenvolver nos alunos uma motivação de participar das aulas externando suas indagações e permitindo uma reorientação referente ao próprio conteúdo da aula.

Queiroz (2008) coloca que o Ensino de Astronomia possui características que mostram uma conexão com o processo de Alfabetização Científica, podendo ser usado como um fio condutor para a Ciência, colaborando para os sujeitos compreenderem o mundo em que se encontram inseridos, compreendendo a necessidade de novas experiências e de mudanças significativas para modificá-lo para melhor.

Portanto, a relação que se estabelece entre o Ensino de Astronomia e o processo de Alfabetização Científica é decorrente do fato de

que “ambos apresentam uma perspectiva de ensino de Ciências que mobiliza a percepção e torna tanto alunos quanto professores como sujeitos participantes na construção do conhecimento” (RODRIGUES; BRICCIA, 2016, p. 2), no qual o saber escolar é colocado em confronto com a prática da vida real, possibilitando o alargamento dos conhecimentos e uma visão mais científica e mais crítica da realidade (CAZELLI et al., 1999).

Sendo assim, ao se considerar a Astronomia relevante no processo de Educação Científica, os documentos oficiais que balizam a educação brasileira abordam essa temática. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) os estudos referentes ao eixo temático “Terra e Universo” buscam a ampliação do espaço temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e também propõe a criação de uma concepção sobre o universo, com enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua (BRASIL, 1998). Na mesma direção, as Diretrizes Curriculares Orientadoras para a Educação Básica do estado do Paraná (DCE), apresenta o ensino de Astronomia um dos conteúdos estruturantes para a disciplina de Ciências, a qual recomenda observações sistemáticas do céu, por meio dos movimentos aparentes do Sol, da Lua, das estrelas e dos planetas, como ponto de partida e desenvolvimento do estudo de Astronomia (PARANÁ, 2008).

Em adição, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) os conteúdos de Astronomia estão alocados no campo das Ciências da Natureza, no eixo: Terra constituição e movimento. A referida base recomenda que sejam trabalhados conteúdos como os movimentos da Terra, Lua, Estações do Ano, movimento aparente do Sol e Sol como fonte de energia (BNCC, 2016).

Porém, apesar das recomendações trazidas pelos documentos oficiais, para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem referentes a essa temática, as dificuldades encontradas no Ensino de Astronomia durante a Educação Básica são perceptíveis, como a falta de interesse de alguns alunos, a

deficiência na formação de alguns professores (BISCH, 1998; DE MANOEL, 1995; LANGHI, 2004; LEITE, 2002; TRUMPER, 2006), livros didáticos com conteúdos limitados e recheados de erros (AMARAL; DE OLIVEIRA, 2011; LANGHI; NARDI, 2007) e até mesmo a ausência de um ambiente interativo de aprendizagem (LEITE; HOSOUME, 2005).

Os escassos conteúdos da Astronomia na formação escolar, o acesso insuficiente a materiais didáticos e paradidáticos, e o ensino baseado puramente na pedagogia tradicional também têm se tornado um entrave na disseminação dessa ciência. Além disso, os temas de Astronomia apresentam-se para muitos demasiadamente abstratos, que requerem grande reflexão e interpretação para serem compreendidos (BATISTA, 2004), gerando uma falta de conhecimento científico sobre o tema (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001).

Ensinar Astronomia, nesse sentido, torna-se uma tarefa duplamente desafiadora, tanto pela variedade de temas, como pela dificuldade abrangida nas suas representações e explicações para os fenômenos circunscritos nessa área do conhecimento. Naturalmente, para alcançarmos um estágio satisfatório em relação à educação em Astronomia, são necessárias algumas mudanças, onde estas devem ocorrer de forma gradual. É importante que aconteça uma aproximação entre instituições oficiais de Astronomia, grupos amadores e a escola, desta forma ocorreria contribuições significativas para a prática docente.

Em vista disso, podemos dizer que o Ensino de Astronomia compreende um elemento motivador nas aulas de Ciências, tonando possível uma leitura crítica e reflexiva do mundo, sendo fundamental para a compreensão do pensamento científico construído por diferentes culturas ao longo da história e contribuindo para a revolução da própria Ciência.

1.4

O MECANISMO DAS ESTAÇÕES DO ANO

De acordo com Trevisan Sanzovo (2017), a causa do mecanismo das Estações do Ano na Terra pode ser explicada cientificamente por meio de quatro conceitos fundamentais:

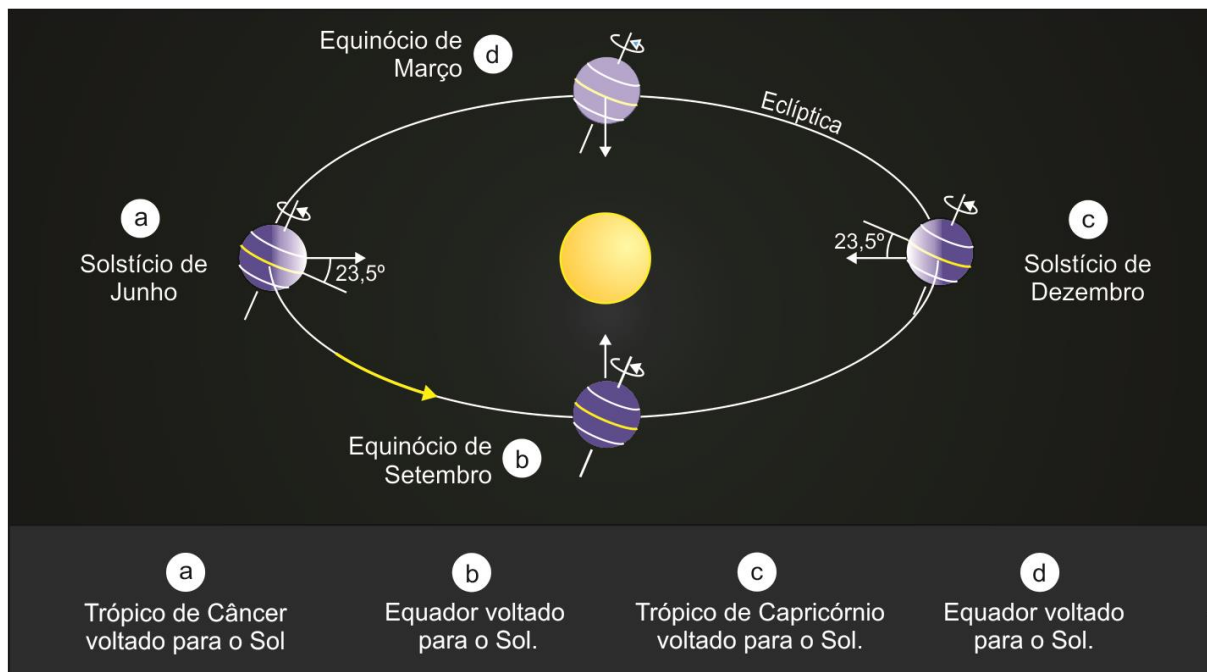
- (I) a órbita anual da Terra em torno do Sol;
- (II) a inclinação de $23,5^\circ$ do eixo de rotação do planeta em relação à sua órbita;
- (III) a natureza esférica da Terra;
- (IV) e suas conseqüentes alterações na intensidade da radiação do Sol que atinge a superfície do planeta, devido à inclinação e órbita mencionadas anteriormente.

Devido ao movimento de translação da Terra em torno do Sol, ele aparentemente se move entre as estrelas, ao longo do ano, descrevendo uma trajetória na esfera celeste chamada Elíptica. Esta elipse possui uma forma que se aproxima muito de uma circunferência, sendo quase impossível diferenciar uma da outra (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Desta forma, em circunstância da inclinação mencionada, à medida que o nosso planeta orbita o Sol, os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério ou outro, proporcionando mais horas com luz durante o dia a um hemisfério ou outro e, portanto, aquecendo mais um hemisfério ou outro. No Equador todas as estações são semelhantes e todos os dias do ano o Sol fica 12 horas acima do horizonte e 12 horas abaixo dele, e a única diferença é a máxima altura que ele atinge (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Portanto, constata-se que a real causa das Estações do Ano, não é a variação da distância entre a Terra e o Sol, mas sim, o fato de que o eixo de rotação da Terra está inclinado em aproximadamente $23,5^\circ$ com relação à normal ao seu plano orbital apontando sempre à mesma direção (Figura 2) (HORVATH, 2008; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Figura 1 - Representação imagética da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol.



(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

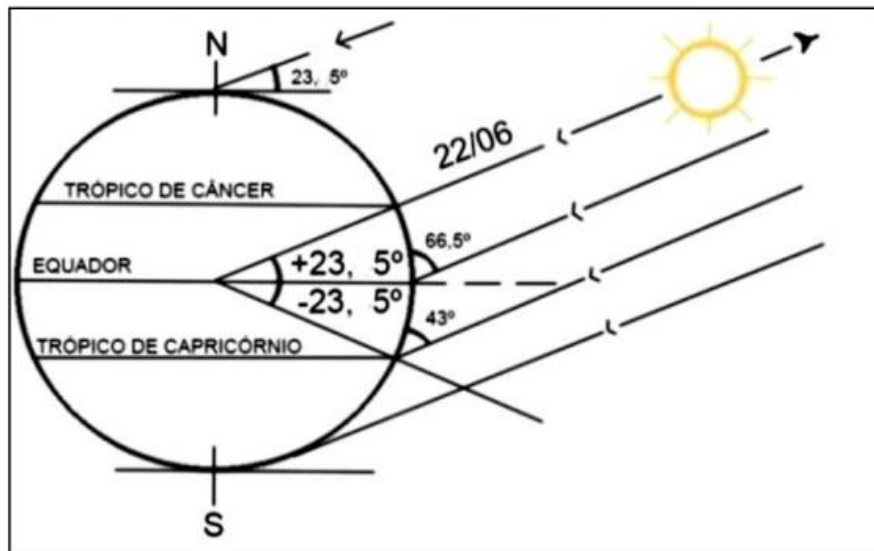
Fonte: Oliveira Filho e Saraiva (2012)

Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm>>, acesso realizado em 23/06/2019.

Neste contexto, no dia 21 de junho aproximadamente, ao meio dia local, a luz solar incide de maneira perpendicular à horizontal sobre o Trópico de Câncer, enquanto que, no Trópico de Capricórnio o ângulo de incidência é de aproximadamente 43 graus com a horizontal. Assim, o Hemisfério Norte (Europa) estará sendo mais aquecido que o Hemisfério Sul (Brasil) (Figura 3). O resultando é que a insolação solar será maior no hemisfério norte e, de forma oposta, menor

no hemisfério Sul, ou seja, no hemisfério norte será verão e no hemisfério sul será inverno (LIMA, 2006).

Figura 2 - Posição aparente do Sol no Solstício de junho, em diferentes latitudes.

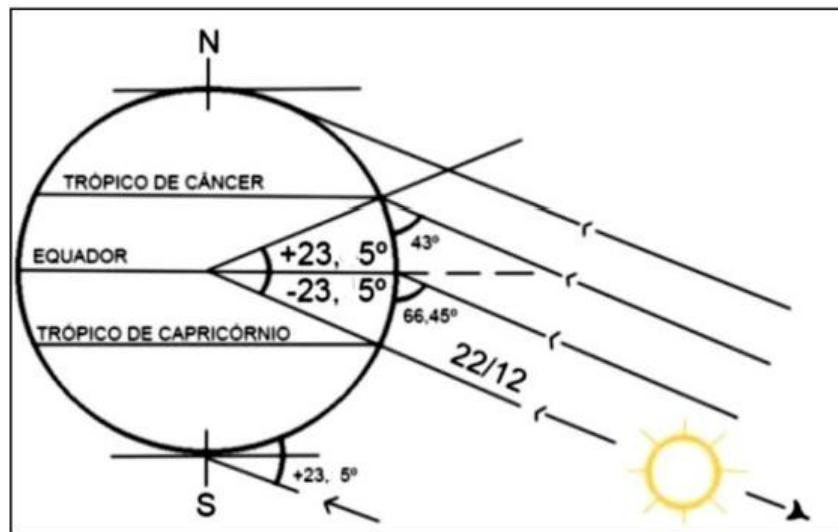


(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

Fonte: Adaptado de Nascimento; Neide; Gonzatti (2016, p.5).

Ao contrário da situação descrita anteriormente, no dia 22 de dezembro, os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Trópico de Capricórnio. Enquanto no Trópico de Câncer, os raios solares apresentam um ângulo de incidência, de 43° na direção horizontal. Portanto, esta data corresponde ao solstício de verão para o Hemisfério Sul. Na figura abaixo (Figura 4), observa-se que a insolação solar é maior no Hemisfério Sul, onde se encontra o Brasil, desta forma ali será verão e, contrapondo-se a esta situação no Hemisfério Norte, onde se localiza a Europa será inverno (NASCIMENO; NEIDE; GONZATTI, 2015).

Figura 3 - Posição aparente do Sol no solstício de dezembro.



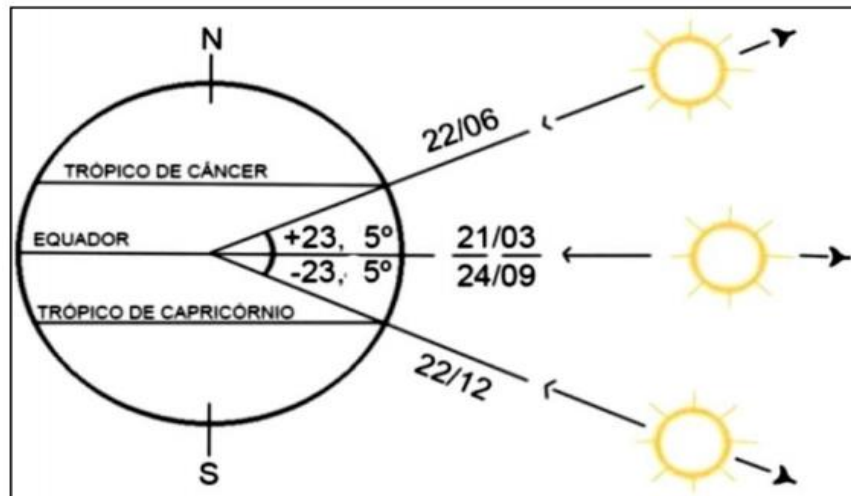
(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

Fonte: Adaptado de Nascimento; Neide; Gonzatti (2016, p.3).

As duas situações descritas anteriormente em que a luz solar incide perpendicularmente sobre os trópicos chamam-se Solstícios. No caso do hemisfério sul, temos o Solstício de Verão (22 de dezembro) e o Solstício de Inverno (21 de junho) (GONZATTI; SARAIVA; RICCI, 2008). Sendo assim, compreende-se que o solstício de dezembro acontece quando o Sol está com seu extremo distanciamento para o sul, no qual este dia corresponde ao início do verão para o Hemisfério Sul e o início do inverno para o Hemisfério Norte. Ao contrário desta situação descrita, o solstício de junho ocorre quando o Sol está com seu extremo afastamento para o Norte, marcando então o início do inverno para a metade sul da Terra e do verão para a metade norte (NASCIMENO; NEIDE; GONZATTI, 2015).

Nos dias 21 de março e 23 de setembro, acontece a situação na qual os raios solares incidem perpendicularmente sobre o Equador. Desta forma, ambos os hemisférios terrestres são igualmente iluminados durante estes dois dias, sendo este acontecimento denominado de Equinócio. No Hemisfério Sul apresenta-se o Equinócio de Outono (21 de março) e o Equinócio de Primavera (23 de setembro), como demonstrado na Figura 5 logo abaixo.

Figura 4 - Posição aparente do Sol para os equinócios os solstícios.



(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

Fonte: Adaptado de Nascimento; Neide; Gonzatti (2016, p.5).

Neste sentido, compreende-se que o ciclo anual apresenta dois solstícios e dois equinócios, o que representa dividir o ano em quatro períodos: primavera, verão, outono e inverno, correspondendo dessa forma as quatro Estações do Ano (SELLES; FERREIRA, 2004; LIMA, 2006; GONZATTI, 2008; NASCIMENO; NEIDE; GONZATTI, 2015). De acordo com Lima (2006), os nomes dados as quatro Estações do Ano são referentes as condições climáticas gerais dos países pertencentes às zonas temperadas, descrevendo assim o nome e os significado, da seguinte maneira:

- Primavera [Do latim: *primo vere* 'no começo do verão']; Representa a época primeira, a estação que antecede o verão.
- Verão [Do latim vulgar: *veranum*, i.e., *veranuns tempus*, 'tempo primaveril ou primaveral' semelhante a vernal, isto é, relativo à primavera. Estação que sucede a primavera e antecede o outono.
- Outono [Do latim: *autumno*] Usualmente conhecida como o tempo da colheita.
- Inverno [Do latim: *hibernu*, i.e., *tempus hibernus* 'tempo hibernal']; Associado ao ciclo biológico de alguns animais que entram em hibernação e se recolhem durante o período de frio intenso. Estação que sucede o outono e antecede a primavera. (LIMA, 2006, p. 35).

Dessa forma "cada uma das Estações do Ano possui uma data específica que marca o seu início. A partir do deslocamento do Sol, ao longo da linha de horizonte, definimos esses quatro instantes como sendo" (LIMA, 2006, p. 41).

Quadro 1 - Datas das Estações do Ano para os hemisférios terrestres.

Hemisfério Sul	Data de início entre os dias	Hemisfério Norte
Equinócio de Primavera	22 e 23 de setembro	Equinócio de Outono
Solstício de Verão	22 e 23 de dezembro	Solstício de Inverno
Equinócio de Outono	20 e 21 de março	Equinócio de Primavera
Solstício de Inverno	22 e 23 de junho	Solstício de Verão

Fonte: Lima (2006, p.41).

Portanto, com base nessas discussões, entendemos ser pertinente a estruturação e elaboração de um vídeo animado com vistas à Educação Científica de escolares do Ensino Fundamental - anos finais, para o ensino das Estações do Ano. Com base nos referenciais teóricos abordados, evidenciaremos na próxima seção a estrutura geral de nossa produção técnica educacional (Produto Educacional), organizada a partir dos subsídios teóricos tratados na pesquisa.

2 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

2.1

SISTEMATIZANDO A CRIAÇÃO DE UM VÍDEO ANIMADO PARA O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Produção Técnica Educacional apresentada neste documento é parte integrante da Dissertação de Mestrado Instituída: "Uma investigação com o uso do TPACK no Ensino de Ciências: análise de um vídeo educacional sobre as Estações do Ano", disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para maiores informações, entre em contato com o autor pelo e-mail: harley_lucas20@hotmail.com.

O produto educacional a ser apresentado refere-se a respeito da inserção de um recurso midiático educacional: vídeo animado na prática docente de professores de Ciências, com o objetivo de favorecer o ensino do conteúdo "Estações do Ano" no escopo do Ensino Fundamental - anos finais.

Para a elaboração do vídeo animado educacional produto deste trabalho, foi utilizado um aplicativo chamado @PowToon criado em 2012, que é um serviço de nuvem que permite o desenvolvimento de apresentações animadas e vídeos explicativos. O @PowToon está inserido em uma plataforma de uso gratuito e apresenta um ambiente com ludicidade, design interativo, viés multissensorial e intuitivo, possibilitando o desenvolvimento de criações que poderão significar prazer, motivação e envolvimento emocional do aluno durante a aprendizagem, detalhes requeridos para o sucesso no processo de ensino. Assim, o aplicativo poderá significar uma porta de saída para a "inércia" da escola em relação às novas tecnologias, conforme apontado anteriormente por Moran (2013).

Para melhor situar o docente interessado em implementar esse recurso midiático educacional, elencamos no Quadro 02 uma visão geral dos componentes de nosso vídeo educacional.

Quadro 2 - Aspectos gerais do vídeo educacional

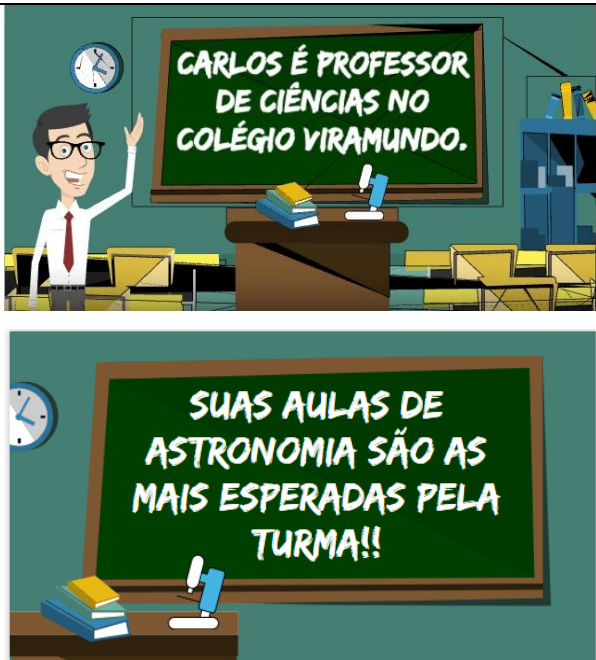
Título	Conhecendo as Estações do Ano.
Resumo	O vídeo conta a história de uma sala de aula do Ensino Fundamental - anos finais de um colégio fictício, onde por meio de aulas de Ciências um professor ensina aos alunos o conteúdo das Estações do Ano.
Figura da tela inicial	
Personagens	Todos os nomes apresentados ao longo do vídeo são fictícios inventados pelo pesquisador.
Imagens	Todas as imagens utilizadas na elaboração do vídeo educacional são de domínio público, retiradas do banco de dados do portal Domínio Público, disponível em: < http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp >
Tempo de duração	10:00 minutos
Tipo de uso do vídeo	Moran (1995) elenca alguns tipos de uso para os vídeos. Com base nesse autor e nas características apresentadas pelo vídeo sistematizado, acreditamos que o mesmo poderá ser utilizado pelo docente de duas formas possíveis: o vídeo como sensibilização , objetivando despertar a curiosidade e motivar os educandos para novos temas, sendo recomendado para a introdução de um novo assunto, ou o vídeo como conteúdo de ensino , que possibilitará o docente apresentar o conteúdo proposto por meio de imagens e sons.
Público alvo	Alunos do Ensino Fundamental - anos finais, mais especificamente aqueles que se encontram em turmas que se estude o conteúdo da Astronomia que consistiu em nosso exemplar conceitual para estudo e sistematização de nosso vídeo, as Estações do Ano.

Objetivos	• Identificar as Estações do Ano, para que o aluno entenda as ocorrências astronômicas como fenômenos da natureza; • Identificar características das quatro Estações do Ano, para que o aluno conheça e diferencie as características básicas dos quatro períodos climáticos do ano; • Compreender o movimento de rotação e translação da Terra, para que os alunos diferencie os movimentos básicos do planeta; • Compreender como a inclinação da Terra e o movimento de translação afetam no clima do planeta e definem as Estações do Ano.
Recursos	Laboratório de informática, projeção multimídia ou TV Multimídia.

Fonte: autoria própria (2019).

Nos quadros a seguir, sintetizamos as etapas componentes de todo o percurso didático planejado, as quais aportam a documentação do escopo deste produto mediante o detalhamento dos elementos e mecânicas utilizados em sua sistematização e elaboração.

Quadro 3 – Apresentação do personagem principal e contexto da história

Telas	Descrição do conteúdo
	O vídeo inicia-se com a apresentação do personagem principal da história, o professor Carlos e contextualiza o cenário, bem como o enredo da mesma. Pretende-se nesse primeiro momento, deixar o aluno situado do contexto em que o vídeo se desenvolve e mostrar o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem que o professor desempenha nesta história.

Fonte: autoria própria (2019).

Neste primeiro momento recomenda-se ao docente antes da exibição

do vídeo, somente informar aspectos gerais do mesmo, como autor, duração, assunto, etc. Desta forma, o professor não deve interpretar o vídeo antes da sua exibição, para que não haja pré-julgamentos dos alunos, além de possibilitar uma interpretação individual de cada aluno, permitindo que cada um possa fazer a sua leitura sobre o assunto tratado neste recurso midiático educacional.

Quadro 4 - Apresentação dos personagens secundários e assunto do vídeo

Telas	Descrição do conteúdo
	Neste momento do vídeo, serão apresentados aos expectadores os personagens secundários da história, ou seja os alunos Ana, Eduardo e Luiz. Os três são alunos do professor Carlos, no colégio Viramundo e estão assistindo uma aula de Astronomia. É neste momento que será apresentado aos alunos o assunto da aula, que compreende o conteúdo da Astronomia que consistiu em nosso exemplar conceitual para estudo e sistematização de nosso vídeo, as Estações do Ano.

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 5 - Verificação dos conhecimentos prévios dos alunos

Telas	Descrição do conteúdo
Alguém sabe me dizer quais são as Estações do Ano? Por que elas ocorrem? Me lembro do inverno e do verão!! Muito bem, inverno e verão. Temos também a primavera e o outono!	Após a apresentação do assunto que será discutido em aula, o professor Carlos em um primeiro momento, antes de iniciar as explicações sobre o conteúdo das Estações do Ano, verifica os conhecimentos prévios de seus alunos, ou seja, neste momento antes de iniciar a abordagem do conteúdo o professor busca identificar o que sua turma efetivamente conhece sobre o que será tratado.

Fonte: autoria própria (2019).

É consenso entre educadores (SANTOS, 2012; MESSEDER NETO; PINHEIRO; ROQUE 2013; BELLUCO; CARVALHO, 2014 entre outros)

que todo sujeito, quando chega à escola, traz consigo uma compreensão do mundo que o cerca. São conhecimentos adquiridos no meio em que vive, denominados de conhecimentos prévios que, geralmente, não estão em sintonia com aqueles produzidos pela ciência. Os conhecimentos prévios, também chamados de concepções alternativas (DRIVER, 1983; DRIVER; EASLEY, 1978) ou ainda senso comum, se não forem adequadamente problematizados, podem interferir no processo de aprendizagem do aluno, dificultando a apropriação do conhecimento sistematizado.

Quadro 6 - Introdução ao conteúdo das Estações do Ano

Telas	Descrição do conteúdo
 Para entendermos porque um ano tem quatro estação Temos que saber Que o planeta Terra apresenta dois tipos de movimentos:	Posteriormente a verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, o professor Carlos começa intruzir então os conhecimento necessários para a compreensão do fenômeno das Estações do Ano. Neste momento do vídeo, serão apresentados aos alunos os dois movimentos principais envolvidos neste fenômeno, ou seja, o movimento de translação e rotação.

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 7 - Explicação sobre o movimento de translação

Telas	Descrição do conteúdo
	Apresenta-se neste momento do vídeo o conceito e a simulação do movimento de rotação do planeta Terra. Pretende-se neste momento situar o aluno sobre a importância deste movimento e sua relevância em relação as Estações do Ano.

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 8 - Explicação sobre o movimento de rotação

Telas	Descrição do conteúdo
	Após a explicação e simulação do movimento de translação do planeta Terra, o professor Carlos apresentará aos alunos o segundo movimento relacionado ao fenômeno das Estações do Ano, ou seja, o da rotação. Pretende-se neste momento situar o aluno sobre a importância deste movimento e sua relevância em relação as Estações do Ano.



Fonte: autoria própria (2019).

Nestes momentos do vídeo (Quadros 6, 7 e 8) pode apresentar conceitos novos ou já estudados pelo aluno, se mostrando como um veículo de motivação para o educando, além despertar a curiosidade e interesse, possibilitando transmitir as idéias básicas relacionadas com o conteúdo da aula. Nesse sentido, gostaríamos de reafirmar e ressaltar sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Vídeos têm a capacidade de mostrar fatos que falam por si mesmos, mas necessitam do professor para dinamizar a leitura do que se vê. Por isso, recomenda-se que o professor caso veja a necessidade após a exibição por completa do vídeo rever as cenas mais importantes ou difíceis. Caso algum assunto se apresente aos alunos como complexo, o docente pode exibi-lo uma segunda vez, chamando a atenção para determinadas cenas e situações, e comenta-las junto com os alunos.

Quadro 9 - Explicação sobre o a inclinação do eixo de rotação da Terra

Telas	Descrição do conteúdo
-------	-----------------------

 E percebam que o eixo de rotação da Terra fica inclinado em relação ao plano de sua órbita de translação! E essa inclinação é de aproximadamente $23,5^\circ$ em relação ao plano de translação, com o eixo de rotação da Terra sempre apontando para a mesma direção o ano todo. Observem na ilustração a inclinação de $23,5^\circ$ do eixo de rotação da Terra.	Será explorado neste momento do vídeo a inclinação do eixo de rotação da Terra, característica importante para a ocorrência das Estações do Ano.
--	---

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 10 - Fator de influência para a ocorrência das Estações do Ano

Telas	Descrição do conteúdo
 Professor, essa inclinação do eixo de rotação tem alguma coisa a ver com o Verão e Inverno?	Espera-se que por meio da observação e das explicações apresentadas pelo professor Carlos, os espectadores consigam compreender, assim como o personagem da história que essa inclinação de $23,5^\circ$ em relação ao plano da órbita de translação é um fator importante para a ocorrência dos quatro períodos climáticos da Terra.



Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 11 - Emissão dos raios solares sobre a Terra

Telas	Descrição do conteúdo
-------	-----------------------

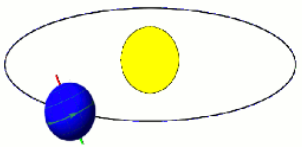


Nesta etapa do vídeo, será abordado a questão da irradiação solar sobre o planeta Terra, sendo explicado a questão da diferenciação dos períodos de luz em várias partes do planeta. Pretende-se neste momento permitir que os alunos compreendam que devido a inclinação do eixo de rotação Terra, os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério do que no outro, ocasionando a diferenciação climática.

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 12 - Movimento Elíptico da Terra

Telas	Descrição do conteúdo
-------	-----------------------

 Movimento Elíptico da Terra  Representação fora de escala de tamanho e distância real.	Devido ao movimento de translação da Terra em torno do Sol, ele aparentemente se move entre as estrelas, ao longo do ano, descrevendo uma trajetória na esfera celeste chamada Elíptica. Esta elipse possui uma forma que se aproxima muito de uma circunferência, sendo quase impossível diferenciar uma da outra.
---	--

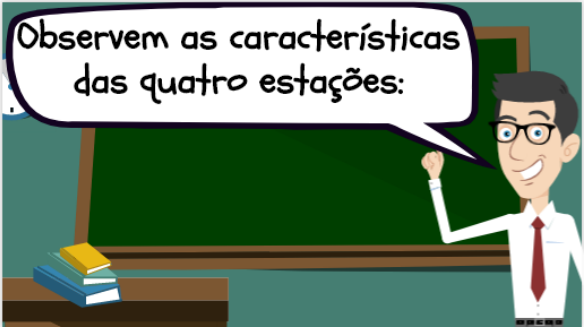
Fonte: autoria própria (2019).

Recomenda-se ao docente que neste momento específico do vídeo após a sua exibição seja retomado e dado uma atenção especial, uma vez que devido ao fato de as órbitas serem elípticas, surge a ideia de que a Terra não está a uma distância fixa do Sol. Tal concepção alternativa faz com que muitos alunos, professores e futuros professores acreditem que as estações ocorrem em função da Terra estar mais próxima do Sol, ou mais afastada dele (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010). Esta concepção não é verídica, já que não explica, o fato de as festas natalinas, em países do hemisfério norte, ocorrerem em épocas frias (com a presença de neve em alguns locais) e no Brasil, ocorrerem em uma época de grande calor. Em cada região do planeta as estações apresentam-se de formas diferentes, mesmo se forem observadas na mesma data (dezembro: frio no hemisfério Norte e calor no hemisfério Sul) (NASCIMENTO; NEIDE; GONZATTI, 2015).

Telas	Descrição do conteúdo
 Professor se essa inclinação da Terra não existisse o que aconteceria? Provavelmente não teríamos as estações diferentes Eduardo e, sim um clima mais uniforme. Graças a inclinação da Terra em relação ao Sol temos as Estações do Ano, com diferentes padrões climáticos.	Neste momento do vídeo, apresenta-se uma dúvida do aluno Eduardo, referente a uma possível não existência da inclinação do eixo de rotação da Terra. O professor Carlos então, explica ao aluno que se caso a Terra não apresenta-se tal inclinação não seria possível termos as estações diferentes ao longo do ano.

Fonte: autoria própria (2019).

Dúvidas são frequentes entre os alunos, e assim como no vídeo em que o aluno Eduardo apresenta um questionamento ao seu professor, várias perguntas poderão surgir durante a exibição do vídeo educacional. Desta forma, orienta-se o docente a pedir aos alunos que caso apresentem possíveis questionamentos sobre o conteúdo apresentado durante o vídeo, que os mesmos sejam anotados e depois da exibição, tais dúvidas serão sanadas.

Telas	Descrição do conteúdo
   	São apresentados neste momento do vídeo as características das quatro Estações do Ano, por meio de fotos que representam as mesmas. Pretende-se neste sentido, possibilitar que o aluno compreenda que o ciclo anual pode ser dividido em quatro períodos: primavera, verão, outono e inverno, correspondendo dessa forma as quatro Estações do Ano. Desta, forma são apresentadas as características específicas de cada Estação do ano, referente as suas condições climáticas gerais: • Primavera [Do latim: <i>primo vere</i> 'no começo do verão']; Representa a época primeira, a estação que antecede o verão. • Verão [Do latim vulgar: <i>veranum</i>, i.e., <i>veranuns tempus</i>, 'tempo primaveril ou primaveril' semelhante a vernal, isto é, relativo à primavera. Estação que sucede a primavera e antecede o outono. • Outono [Do latim: <i>autumno</i>] Usualmente conhecida como o tempo da colheita. • Inverno [Do latim: <i>hibernu</i>, i.e., <i>tempus hibernus</i> 'tempo hibernar']; Associado ao ciclo biológico de alguns animais que entram em hibernação e se recolhem durante o período de frio intenso. Estação que sucede o outono e antecede a primavera (LIMA, 2006, p. 35).



Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 15 - Concepção alternativa sobre as Estações do Ano

Telas	Descrição do conteúdo
 Professor quando a Terra se move mais perto do Sol então sentimos mais calor? E quando estamos mais distantes do Sol significa que estamos no inverno? Pois bem, Luiz um grande mito, que ainda existe atualmente, leva algumas pessoas a pensarem que o calor (aliás, usar a palavra calor é errado, pois calor é energia - deveríamos usar o termo temperatura alta) ocorre quando estamos mais próximos do Sol. E que, quando estamos mais distantes do Sol, ocorre o Inverno, ou seja, o frio.	Neste trecho do vídeo, será esclarecido um mito que ainda prevalece sobre o pesamento de muitas pessoas, que é a questão de que quando a Terra se move próximo ao Sol, sentimos calor (verão) e quando ela se afasta sentimos frio (inverno). Tal concepção alternativa faz com que muitos alunos acreditem que as estações ocorrem em função da Terra estar mais próxima do Sol, ou mais afastada dele.

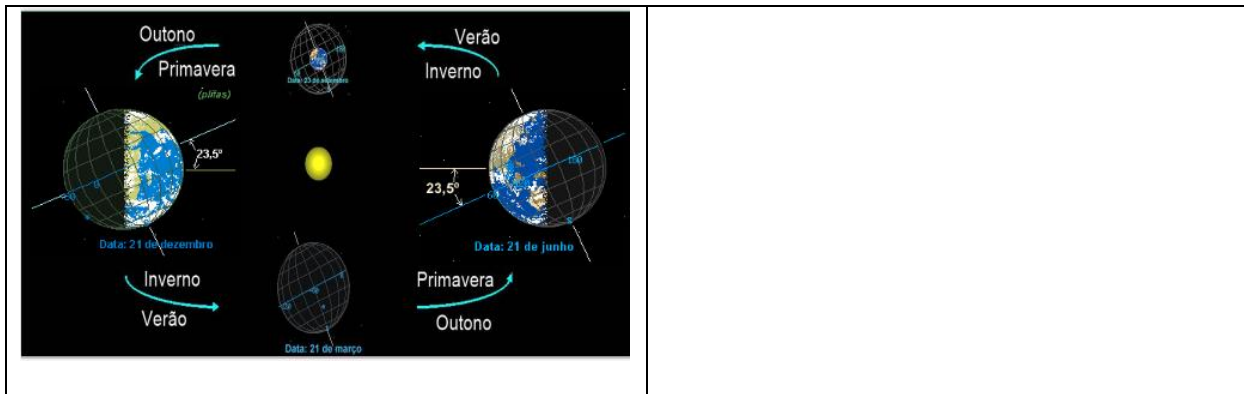
Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 16 - Explicação sobre a variação de temperatura na Terra

Telas	Descrição do conteúdo
 A distância da Terra em relação ao Sol realmente varia na translação (pois, a órbita da Terra é uma Elipse e não um círculo perfeito).	Desta forma, neste trecho do vídeo o professor Carlos explica que a real causa das Estações do Ano, não é a variação da distância entre a Terra e o Sol, mas sim, o fato de que o eixo de rotação da Terra está inclinado em aproximadamente $23,5^\circ$ com relação à normal ao seu plano orbital apontando sempre à mesma direção. Em

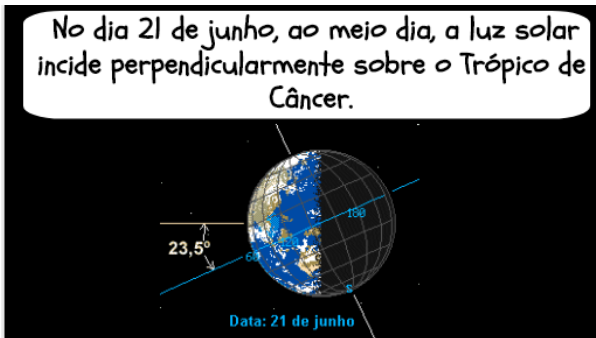


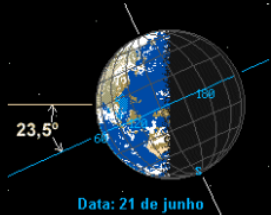
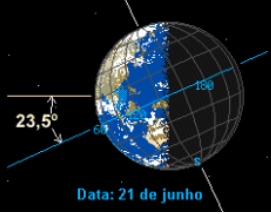
decorrência desta inclinação, conforme nosso planeta orbita o Sol, os raios solares tendem a incidir mais diretamente em um hemisfério ou outro, proporcionando mais horas com luz durante o dia a um hemisfério ou outro e, portanto, aquecendo mais um hemisfério ou outro.



Fonte: autoria própria (2019).

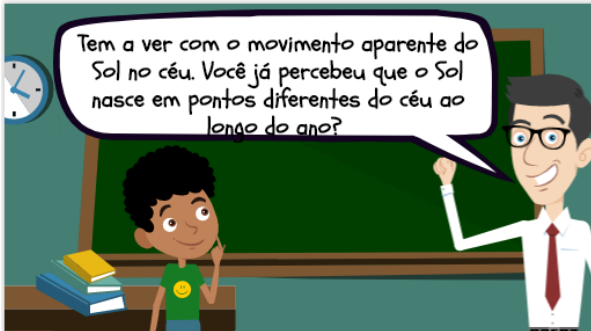
Quadro 17 - Início e término das Estações do Ano

Telas	Descrição do conteúdo
 Professor, mas como podemos saber quando se inicia ou termina cada Estação do Ano?  Bom Ana, acompanhe minha explicação!  No dia 21 de junho, ao meio dia, a luz solar incide perpendicularmente sobre o Trópico de Câncer.	Neste momento do vídeo, será abordado sobre o início e término das Estações do Ano. Para isso, o professor Carlos usará de uma simulação que representa o movimento de translação da Terra. Sendo assim, será esclarecido que cada uma das Estações do Ano possui uma data específica que marca o seu início e término a partir do deslocamento do Sol, ao longo da linha de horizonte, definimos esses quatro períodos do ano.

Enquanto no Trópico de Capricórnio o ângulo de incidência é de aproximadamente 43 graus com horizontal.  Com isso, o hemisfério norte (Europa) será mais aquecido que o hemisfério sul (Brasil), pois receberá uma maior incidência de raios solares. 	
--	--

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 18 - Explicação sobre o solstício

Telas	Descrição do conteúdo
 	A partir deste trecho do vídeo, será explicado sobre dois termos utilizados quando se referem as Estações do Ano. Primeiramente será explicado aos espectadores o conceito do termo "solstício", que corresponde ao movimento aparente do Sol no céu.



Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 19 - Explicação sobre o equinócio

Telas	Descrição do conteúdo
	Após realiza a explicação sobre o solstício, o vídeo apresentara um novo termo envolvido no fenômeno das Estações do Ano, o "equinócio". O professor Carlos explicará aos espectadores que o equinócio corresponde ao ponto médio do intervalo de deslocamento, instante no qual o intervalo de duração do período de claridade se iguala ao de escuridão, ou seja, o período de duração de um dia será o mesmo que o da duração de uma noite.

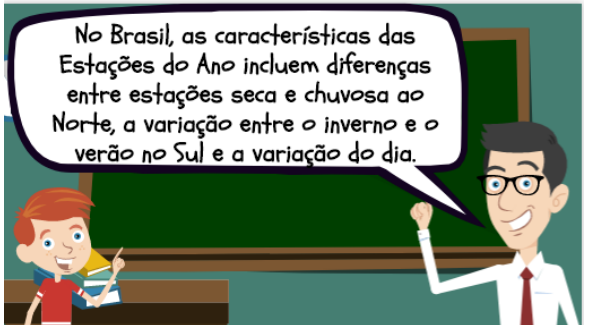
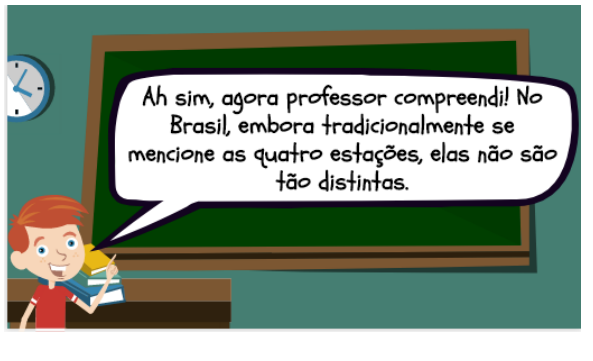


Quadro 20 - Concepção alternativa sobre as Estações do Ano

Telas	Descrição do conteúdo
	Neste momento do vídeo, verifica-se a construção da concepção científica do aluno em relação as Estações do Ano. Corresponde ao momento em que as concepções alternativas do aluno se aproximam de uma concepção "científica". Desta forma, o professor deve trabalhar em sala de aula as concepções alternativas no Ensino de Ciências, diante da necessidade de levar ao aluno a uma mudança conceitual, mas para que isso aconteça, é preciso que exista insatisfação das concepções existentes, a nova concepção deve ser clara, o aluno deve entender como a nova concepção pode modificar as experiências anteriores e a nova concepção deve permitir novas possibilidades para explicar novos conhecimentos.

Fonte: autoria própria (2019).

Quadro 21 - Fechamento da história

Telas	Descrição do conteúdo
 Professor, mas porque no inverno não temos neve?	Chegamos finalmente ao término de nossa história, onde após todo o percurso feito durante o processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo das Estações do Ano, pode-se concluir que os alunos do professor Carlos compreenderam por completo como acontece esse fenômeno astronômico.
 Bom Luiz, a explicação para isso é que como o Brasil possui uma grande extensão territorial, as estações diferenciam-se de acordo com a região.	
 No Brasil, as características das Estações do Ano incluem diferenças entre estações seca e chuvosa ao Norte, a variação entre o inverno e o verão no Sul e a variação do dia.	
 Ah sim, agora professor compreendi! No Brasil, embora tradicionalmente se mencione as quatro estações, elas não são tão distintas.	



Fonte: autoria própria (2019).

3 CONSIDERAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

Orientamos os professores de Ciências interessados na utilização de nosso produto educacional que a utilização de vídeos em processos educativos como qualquer outra atividade pedagógica, depende de um planejamento criterioso, de modo a aproveitá-lo de forma adequada e competente, não apenas do ponto de vista dos conteúdos curriculares, mas buscando um aproveitamento pleno, inter e transdisciplinar e principalmente estimulando a Alfabetização Científica.

Sabemos que o vídeo, por si só, não garante uma aprendizagem efetiva. A presença do(a) professor(a) é indispensável. É ele/ela, com sua criticidade que deve ser capaz de perceber ocasiões adequadas ao uso do vídeo. Portanto, a utilização do vídeo como instrumento didático depende de uma análise competente do material disponível, pois o mesmo só deve ser utilizado como estratégia quando for adequado, quando puder contribuir significativamente para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem dos educandos. Nem todos os temas e conteúdos escolares podem e devem ser explorados a partir da linguagem audiovisual. A cada conteúdo corresponde um meio de expressão mais adequado.

Partindo dessa perspectiva, ao pretender utiliza-se desta produção técnica educacional o docente deverá redefinir seu olhar e fazer pedagógico, os quais incorporam o vídeo como mero auxiliar na prática educacional cotidiana. Usar o vídeo como recurso audiovisual não significa abandonar os meios didáticos tradicionais, porém, sugere, um redirecionamento

da função destes. Um bom uso do vídeo na prática pedagógica, deve levar em consideração as condições e atributos de cada meio, a adequabilidade ao conteúdo e as características dos alunos.

Desta forma, ao planejar a utilização desse recurso recomendamos responsabilidade e compromisso docente, pois os objetivos precisam estar bem definidos para que se atinjam resultados verdadeiramente proveitosos. Sendo assim, baseados em Moran (1995) recomendamos algumas maneiras de utilização deste recurso em sala de aula que podem garantir experiências satisfatórias tanto para os docentes quanto para os alunos:

- **Vídeo como sensibilização:** Uma maneira de introduzir o assunto, despertando a curiosidade, a motivação para novos temas, facilitando o desejo de pesquisa nos alunos;
- **Vídeo como ilustração:** O vídeo muitas vezes ajuda a mostrar o que se fala em aula, a compor cenários desconhecidos dos alunos. Ou seja, o vídeo possibilita trazer para a sala de aula realidades distante dos alunos, como por exemplo, os movimentos do planeta Terra;
- **Vídeo como simulação:** o vídeo pode simular experiências diversas, como uma ilustração mais sofisticada dos mecanismos das Estações do Ano;
- **Vídeo como conteúdo de ensino:** apresenta o conteúdo por meio de imagens e sons, permitindo a interpretação e abordagens interdisciplinares.

Além disso, orientamos os docentes a terem alguns cuidados antes, durante e após a exibição do vídeo educacional proposto para o ensino das Estações do Ano. Antes da exibição, é fundamental o conhecimento prévio do material, verificando a qualidade da cópia, do som, deixando-o pronto para a exibição e programar, com antecedência, comentários e questionamentos a serem

trabalhados com os alunos. Além disso, é preciso estar atento à sua adequação com o conteúdo trabalhado, da atenção à faixa etária dos alunos, para que seja um recurso facilitador.

Sugerimos, também, aos professores que o vídeo deve ser complementado pela apresentação dos conceitos/conteúdos na forma textual. O texto pode ser mais linear, detalhado e acrescido de exercícios de fixação e aplicação, possibilitando que ambos se complementem mutuamente.

Além disso, orientamos os docentes a se atentarem em relação a dinâmica e ao tempo de aula que devem ser bem planejados, pois o uso do vídeo pressupõe sempre a atuação do professor.

Finalmente, recomendamos aos professores a valorizarem os saberes existenciais da prática cotidiana dos educandos, uma vez que o vídeo tem a capacidade de aproximar o conhecimento científico do cotidiano, fazendo com que algumas concepções do senso comum passem a se fundamentar nas ciências. O vídeo pode ser usado como instrumento de leitura crítica do mundo, do conhecimento popular, do conhecimento científico e da própria mídia.

4 SUGESTÕES DE LEITURA

Como apoio, sugerimos aos interessados a leitura das seguintes

obras:

HORVATH, J. E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

LIMA, A. A. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula**. Um estudo de caso do CEFET-RN. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2001.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, v. 2, p. 27-35, 1995.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7 ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. **O. Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

QUEIROZ, V.; ROMANZINI, J.; TREVISAN SANZOVO, D.; BRUNO, A. T.; LATTARI, C.; TREVISAN, R. H. **O caminho do Sol no céu**. Londrina: EDUEL, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem a presunção de termos chegado a um vídeo educacional ideal para o ensino das Estações do Ano, reconhecemos a existência de diversos aspectos limitantes e condicionantes à adequada utilização do vídeo. Possivelmente, muitos deles poderão ser mais bem discutidos após diversas aplicações do vídeo educacional.

O uso do vídeo quando explorado de forma adequada torna-se uma importante ferramenta de ensino e de aprendizagem, visto que pode favorecer a construção e a socialização de muitos conhecimentos. Nesse sentido, defendemos que o uso dessa ferramenta tecnológica no âmbito escolar pode diminuir a dicotomia entre saberes da escola e saberes do mundo, entre o ato de ministrar ou instruir, melhorando a participação e o interesse dos discentes.

Para tanto, o professor apoiado no referencial teórico conforme sugerimos, encontrará suporte para o desenvolvimento de um trabalho que articule os saberes dos conhecimentos prévios dos alunos como facilitadores e motivadores para a elaboração do conhecimento científico. Isso, para nós, significa promover a Alfabetização Científica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. **O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. 2008. Dissertação de Mestrado (Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

AMARAL, P.; OLIVEIRA, C.E.Q.V. Astronomia nos livros didáticos de Ciências - uma análise do PNLD 2008. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia**, n. 12, p. 31-55, 2011

ÁVILA, G. S. **As várias faces da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, p. 204, 2010.

BARBOSA A. F. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2014** [livro eletrônico]. 1 ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014. Disponível em <http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_DOM_EMP_2013_livro_el_etronico.pdf> Acessado em 06/10/2018.

BATISTA, I. L. O Ensino de Teorias Físicas mediante uma estrutura Histórico-Filosófica. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 3, p. 461-476, 2004.

BELLUCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 30-59, 2014.

BISCH, S. M. **Astronomia no Ensino Fundamental: Natureza e conteúdo do conhecimento de Estudantes e Professores**. 1998. 301 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - IF/USP, São Paulo, 1998.

BRASIL. Assembleia Nacional Constituinte. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Atualizada até Emenda Constitucional nº 38, de 12/06/02. Brasília: Diário Oficial da União de 05/01/88.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 9.394/96, de 20/12/96**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial da União de 23/12/96.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARNEIRO, V. **O educativo como entretenimento na TV cultura**. Um estudo de caso. Tese de doutorado, USP, 1997.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2001.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M. E; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, São Paulo, 1999.

FARIA, R. P. (Org.). **Fundamentos de Astronomia**. 6. ed. Campinas: Papirus Editora, p. 208, 1987.

FRANÇA, G. Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da educação a distância. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 14, n. 1, p. 55-65, 2009.

FREIRE, P. (2001) **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.

GONZATTI, S. E. M. **Um Curso Introdutório à Astronomia para a Formação Inicial de Professores de Ensino Fundamental, em nível médio**. 2008. 260 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

HARRIS, J; MISHRA, P; KOEHLER, M. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 41, n. 4, p. 393-416. 2009.

HORVATH, J. E. **O ABCD das Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 240 f.

Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, L. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v. 24. n. 1, p. 87-111, 2007.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar astronomia**. 160 f. Dissertação (Mestrado Física): Universidade de São Paulo, Instituto de Física, São Paulo. 2002.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. O professor de Ciências e sua forma de pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 4, p. 47-68, 2007.

LELLIOTT, A.; ROLLNICK, M. Big Ideas: A review of astronomy education research 1974-2008. **International Journal of Science Education**, v. 32, n.13, p.1771-1799, 2010.

LIMA, A.A. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula**. Um estudo de caso do CEFET-RN. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2001.

LIMA, A.A. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula**. Um estudo de caso do CEFET-RN. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, 2001.

LIMA, E. **A visão do professor de ciências sobre as estações do ano**. 2006. 119f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática): Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

MANOEL, J. ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (1218) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 227-236, 1995.

MASSETO, M. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. IN: MORAN, J. M.; MASSETO M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MESSEDER N.; PINHEIRO, B. C. S; ROQUE, N. F. Improvisações Teatrais no Ensino de Química: Interface entre Teatro e Ciência na Sala de Aula. **Química nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 100-106, 2013.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, v. 2, p. 27-35, 1995.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7 ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MORAN, J.M. **Leitura dos meios de comunicação**. São Paulo: Pancast, 1993.

NASCIMENTO, J. O.; NEIDE, I. G.; GONZATTI, S. E. M. **Modelagem e simulação computacional no ensino de Física: Uma proposta de estudo de caso com o PROEJA**. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia/MG. Anais do XXI SNEF, v. 1, p. 1-8, 2015.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. 2. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes para o uso de Tecnologias educacionais**. Curitiba, 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências**. Curitiba, 2008.

QUEIROZ, V. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Londrina**. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática): Universidade Estadual de Londrina, 2008.

ROCATO, P. S. **As concepções dos professores sobre o uso de vídeos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem**. 2009. 176p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo (SP), 2009.

RODRIGUES, A. **Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias: uma narrativa-tese**. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2017.

RODRIGUES, M.F; BRICCIA, V. **O ensino de Astronomia e a Alfabetização Científica nos anos iniciais: relações possíveis**. Anais do IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. Goiânia, 2016.

SAMPAIO, P.; COUTINHO, C. Ensinar com tecnologia, pedagogia e conteúdo. **Revista Paidéi@**, v. 5, n. 8, p. 1-17, 2013.

SANTOS, L. P. A relação da Geografia e o conhecimento cotidiano vivido no Lugar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 107-122, 2012.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.101-110, 2004.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SOFFA, M.M.; TORRES, P.L. O processo ensino-aprendizagem mediado pelas tecnologias da informação e comunicação na formação de professores on-line. In: **Anais do IX Congresso Nacional De Educação**, EDUCERE, 2009.

TAXINI, C. L.; PUGA, C. C. I.; SILVA, C. S. F.; OLIVEIRA, R. R. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema "Estações do Ano" no Ensino Fundamental. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** Belo Horizonte, v.14, n.1, p. 81-97 2012.

TEIXEIRA, A. G. D. Um levantamento de percepções de professores sobre a tecnologia na prática docente. **Linguagens e Diálogos**, v. 2, n. 1, p. 159-174, 2011.

TEMER, A. C. R. O.; PENHA, F. R.; UMBELINO-FILHO, J.E.M.; SIMÃO, N. C. **O fazer comunicativo no processo de mediação pedagógica da EaD. In: XIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Centro-Oeste**. Cuiabá - MT: Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, p. 1-15, 2011.

TREVISAN SANZOVO, Daniel. **Níveis Interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das Estações do Ano por meio da utilização da estratégia de Diversidade Representacional: uma Leitura Peirceana para sala de aula**. 2017. 192 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

TREVISAN, R. H.; QUEIROZ, V. **Investigação dos Conteúdos de Astronomia Presentes nos Registros de aula das séries iniciais do Ensino Fundamental**, Florianópolis, VII ENPEC, atas do evento, 2009.

TRUMPER, R. Teaching future teachers basic astronomy concepts - seasonal changes - at a time of reform in science education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 43, n, 9, p. 879-906, 2006.

VASCONCELOS, F. C. G. C. de.; LEÃO, M. B. C. O vídeo como recurso didático para ensino de ciências: uma categorização inicial. In: IX JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, out, 2009, Recife, PE. **Anais eletrônicos**. Recife, PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. de S. O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula. XIX ENANGRAD, 2008, outubro, Curitiba, PR. **Anais eletrônicos**. Curitiba, PR.