



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE  
DO PARANÁ**

***Campus Cornélio Procópio***

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

---

HARLEY LUCAS DOS SANTOS

**UMA INVESTIGAÇÃO COM O USO DO TPACK NO ENSINO  
DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UM VÍDEO EDUCACIONAL  
SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO**

HARLEY LUCAS DOS SANTOS

**UMA INVESTIGAÇÃO COM O USO DO TPACK NO ENSINO  
DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UM VÍDEO EDUCACIONAL  
SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO**

Dissertação 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  
dS235i Uma investigação com o uso do TPACK no Ensino de  
Ciências: análise de um vídeo educacional sobre as  
Estações do Ano / Harley Lucas dos Santos ;  
orientador Lucken Bueno Lucas ; co-orientador  
Daniel Trevisan Sanzovo - Cornélio Procópio, 2020.  
151 p.

Dissertação (Mestrado 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.

HARLEY LUCAS DOS SANTOS

**UMA INVESTIGAÇÃO COM O USO DO TPACK NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UM VÍDEO EDUCACIONAL SOBRE AS  
ESTAÇÕES DO ANO**

Dissertação 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.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

---

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas  
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

---

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo  
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

---

Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

---

Prof. Dr. João Coelho Neto  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e profissionais da Educação e Ensino que convivem comigo, especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas e ao meu coorientador Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo.

Aos, docentes participantes voluntários dessa pesquisa que ministram a disciplina de Ciências em escolas estaduais do município de Cornélio Procopio, região norte do Paraná.

Todos foram essenciais para a realização desta pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado em todos os momentos de minha vida, que me abençoou com saúde, força, determinação e permitiu a presença e a colaboração de pessoas maravilhosas e iluminadas que contribuíram em todo o percurso para a realização desse trabalho.

Ao meu orientador, Professor Dr. Lucken Bueno Lucas, não só pela constante orientação, mas sobretudo pela sua amizade, confiança e dedicação na orientação deste trabalho, que com competência, profissionalismo e sabedoria compartilhou comigo seus conhecimentos, suas experiências e me conduziu neste percurso da pesquisa.

Estendo meus agradecimentos ao meu coorientador Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo, por seus valiosos ensinamentos, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores componentes da banca de qualificação e defesa, Prof. Dr. João Paulo Camargo de Lima e Prof. Dr. João Coelho Neto pelas valiosas contribuições que deram para o presente trabalho.

Aos professores participantes da pesquisa, pela abertura e pela disponibilidade em atender minhas solicitações e partilhar comigo informações indispensáveis para construção deste trabalho.

Destaco meus agradecimentos aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), por contribuírem com suas experiências, profissionalismo e sabedoria em minha formação profissional e acadêmica.

Aos colegas e amigos da terceira turma do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), pelos momentos de companheirismo, apoio e por compartilhar ideias ao longo destes dois anos de convivência. Não posso deixar de expressar aqui, especificamente, o meu agradecimento aos meus amigos de turma Renan Guilherme Pimentel, Caroline Alfieri Massan, Juliete Gomes Póss Asano, Thayane France Pereira e Ynaiara Kristhine Stopa da Cruz, que compartilharam comigo seus conhecimentos e experiências, favorecendo, assim, meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação Profissional (GPEFOP), pelas valiosas discussões e contribuições.

À minha família, a qual me incentivou em todos os momentos. Principalmente a minha querida mãe Keila e meu pai Alexandre que, com muito amor e carinho, se preocupavam comigo, se estava bem, que horas iria chegar das aulas, como estava indo etc. Também agradeço ao meu irmão Hudson, que sempre me apoiou em busca dos meus ideais.

Também sou muito agradecido à minha avó Maria Luzia, que enfrentou comigo todas as adversidades durante esse período em que me dediquei aos estudos. Contudo, sua presença e confiança me fizeram mais forte. Por tantos aprendizados, conhecimentos, momentos de conforto e segurança, gratidão eterna!

A todos, muito obrigado por vivenciarem comigo este momento tão importante de aprendizagem, de construção, de formação e realização profissional, acadêmica e pessoal.

"O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria, se aprende é com a vida e com os humildes".

*Cora Coralina*

SANTOS, Harley Lucas dos. **Uma investigação com o uso do TPACK no Ensino de Ciências**: análise de um vídeo educacional sobre as Estações do Ano. 2020. 151 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

## RESUMO

Algumas pesquisas recentes, no âmbito do Ensino de Ciências, expõem uma diversidade de problemas no Ensino da Astronomia, principalmente em relação a conteúdos considerados abstratos e de difícil compreensão, como no caso das Estações do Ano. Insuficiências na formação de professores associadas a materiais didáticos de baixa qualidade têm intensificado e propagado esses problemas. Assim, reconhecendo o relevante papel dos conteúdos astronômicos na educação científica dos alunos, bem como as contribuições da utilização pedagógica das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino, foi sistematizado um vídeo animado educacional com o objetivo de favorecer o ensino do conteúdo “Estações do Ano” no escopo do Ensino Fundamental – anos finais. Participaram da análise do referido vídeo docentes de Ciências que atuam na rede básica de ensino da região norte do Paraná. Eles puderam contribuir com sua experiência de sala de aula quanto às potencialidades e insuficiências do produto educacional em questão. Os dados analisados compreenderam transcrições de entrevistas e de roteiros avaliativos sobre o vídeo, sendo o processo analítico orientado pelo referencial da Análise Textual Discursiva. Os dados, organizados em categorias e subcategorias de análise, mostraram que embora sejam necessárias adequações contextuais para aplicação do vídeo, segundo a maioria dos professores que o analisaram é possível indicar seus benefícios em decorrência da disposição do conteúdo, da abordagem didática utilizada, das informações que favorecem a interação dos alunos e das explicações sobre as “Estações do Ano”.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia. Estações do Ano. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Vídeo educacional.

SANTOS, Harley Lucas dos. **An investigation using TPACK in Science Education:** analysis of an educational video about Seasons. 2020. 151 f. Dissertation (Professional Master in Teaching) – State University of Northern Paraná, Cornélio Procópio – PR, 2020.

## ABSTRACT

Some recent research, in the scope of the teaching of Science, exposes a diversity of problems in the teaching of Astronomy, mainly in relation to contents considered abstract and difficult to understand, as in the case of the Seasons of the Year. Insufficiencies in the training of teachers associated with didactic materials low quality have intensified and spread these problems. Thus, recognizing the relevant role of astronomical content in the scientific education of students, as well as the contributions of the pedagogical use of Information and Communication Technologies in teaching, an animated educational video was systematized with the objective of favoring the teaching of the content “The Seasons of the Year” within the scope of Elementary Education - final years. Teachers of Science who work in the basic education network in the northern region of Paraná participated in the analysis of this video. They were able to contribute with their classroom experience regarding the strengths and weaknesses of the educational product in question. The analyzed data included transcripts of interviews and evaluative scripts about the video, and the analytical process was guided by the framework of the Discursive Textual Analysis. The data, organized into categories and subcategories of analysis, showed that although contextual adjustments are necessary for the application of the video, according to the majority of the teachers who analyzed it, it is possible to indicate its benefits due to the content layout, the didactic approach used, the information that facilitate student interaction and explanation about the “the Seasons of the Year”.

**Keywords:** The Astronomy teaching. Seasons of the Year. Information and Communication Technologies (ICT). Educational video.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O modelo TPACK e os seus componentes do conhecimento .....	42
Figura 2 – Relação intrínseca entre o pensamento crítico-reflexivo e a Alfabetização Científica .....	55
Figura 3 – Representação imagética do Afélio e Periélio da Terra .....	57
Figura 4 – Representação imagética da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol .....	58
Figura 5 – Posição aparente do Sol no Solstício de junho em diferentes latitudes...	59
Figura 6 – Posição aparente do Sol no solstício de dezembro.....	59
Figura 7 - Posição aparente do Sol para os equinócios os solstícios.....	61
Figura 8 – Página Inicial do <i>Powtoon</i> .....	66
Figura 9 – Formas de cadastro no <i>Powtoon</i> .....	67
Figura 10 – Formas de cadastro no <i>Powtoon</i> .....	67
Figura 11 – Seleção de perfil do usuário no <i>Powtoon</i> .....	68
Figura 12 – Modelo de criação de projeto do <i>Powtoon</i> .....	68
Figura 13 – Modelos de vídeos do <i>Powtoon</i> .....	69
Figura 14 – Estilos de vídeo do <i>Powtoon</i> .....	69
Figura 15 – Tela de edições de vídeo do <i>Powtoon</i> .....	70
Figura 16 – Opções de edição de vídeo do <i>Powtoon</i> .....	70
Figura 17 – Escolha de cena para o vídeo no <i>Powtoon</i> .....	71
Figura 18 – Escolha de imagens, vídeos e cenários no <i>Powtoon</i> .....	71
Figura 19 – Opção de carregamento de imagem e/ou vídeo para o <i>Powtoon</i> .....	72
Figura 20 – Opção de colorir o plano de fundo do vídeo no <i>Powtoon</i> .....	72
Figura 21 – Opção de inserir textos no vídeo do <i>Powtoon</i> .....	73
Figura 22 – Opção de escolha do personagem para o vídeo.....	73
Figura 23 – Opção de escolha de personagem no <i>Powtoon</i> .....	74
Figura 24 – Opção de escolha de objetos para o cenário do vídeo.....	74
Figura 25 – Opção <i>Shapes</i> do <i>Powtoon</i> .....	75
Figura 26 – Opção de inserir áudio no <i>Powtoon</i> .....	75
Figura 27 – Opção de inserir áudio direto de arquivo pessoal ao <i>Powtoon</i> .....	76
Figura 28 – Opção de inserir narração ao vídeo do <i>Powtoon</i> .....	76
Figura 29 – Opção de sons temáticos do <i>Powtoon</i> .....	77

Figura 30 – Opção de inserção de mídias no vídeo do <i>Powtoon</i> .....	77
Figura 31 – Opção de inserir no vídeo objetos temáticos.....	78
Figura 32 – Tela de cenas do vídeo em produção.....	78
Figura 33 – Opção de inserção de efeito de transição entre cenas do vídeo.....	79
Figura 34 – Opções de efeitos para inserir no vídeo.....	79
Figura 35 – Adicionar nova cena ao vídeo em produção.....	80
Figura 36 – Opção de excluir cena do vídeo.....	80
Figura 37 – Determinação do tempo de duração do vídeo. ....	81
Figura 38 – Opção de redimensionar a tela do seu vídeo. ....	81
Figura 39 – Opção de seleção de tamanhos do vídeo.....	82
Figura 40 – Opção de inserir título no vídeo.....	82
Figura 41 – Opção de pré-visualização do vídeo.....	83
Figura 42 – Opção para salvar e compartilhar o vídeo.....	83
Figura 43 – Modos de exportar o vídeo após finalizado.....	84

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 – Datas das Estações do Ano para os hemisférios terrestres .....	62
Quadro 2 – Pesquisa qualitativa e relação com a pesquisa .....	89
Quadro 3 – Etapas do referencial de análise e relação com a pesquisa.....	96
Quadro 4 – Categorias de análise.....	99
Quadro 5 – Categoria de análise I.....	101
Quadro 6 – Categoria de análise II.....	102
Quadro 7 – Categoria de análise III.....	107
Quadro 8 – Categoria de análise IV.....	111
Quadro 9 – Categoria de análise V.....	116
Quadro 10 – Categoria de análise VI.....	120

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CK	<i>Content Knowledge</i>
DCE	Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
LDBN	Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PK	<i>Pedagogical Knowledge</i>
PMD	Performances Matemáticas Digitais
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
SNEA	Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
TCK	<i>Technological Content Knowledge</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TK	<i>Technological Knowledge</i>
TPACK	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>
TPK	<i>Technological Pedagogical Knowledge</i>
UCA	Um computador por Aluno
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UNESP	Universidade do Estado de São Paulo
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	14
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	22
1.1 AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	22
1.2 O USO DO VÍDEO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO NA SALA DE AULA.....	30
1.2.1 Conhecendo Alguns Trabalhos Referentes As Potencialidades Do Vídeo em Sala de Aula .....	37
1.3 O MODELO TPACK.....	40
1.4 O ENSINO DE ASTRONOMIA COMO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA....	48
1.5 O MECANISMO DAS ESTAÇÕES DO ANO .....	56
<b>2 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL</b> .....	64
2.1 SISTEMATIZANDO A CRIAÇÃO DE UM VÍDEO ANIMADO PARA O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	64
2.2 MODELO TPACK E REFERENCIAIS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA SISTEMATIZAÇÃO DO VÍDEO EDUCACIONAL.....	84
<b>3 APORTES METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	89
3.1 PESQUISA QUALITATIVA .....	89
3.2 COLETA DE DADOS.....	91
3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	95
3.4 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA NA ANÁLISE DE ROTEIROS ANALÍTICOS.....	96
<b>4 APLICAÇÃO DO PRODUTO – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS</b> .....	101
4.1 METATEXTO: UMA COMPREENSÃO DOS DADOS CATEGORIZADOS.....	122

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	128
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	132
<b>APÊNDICES</b> .....	145
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	146
APÊNDICE B – Roteiro de entrevistas com os docentes.....	149
APÊNDICE C – Roteiro de análise da produção técnica educacional.....	150

## APRESENTAÇÃO

O interesse em pesquisar a temática do Ensino de Astronomia deu-se no decorrer de minha trajetória profissional e acadêmica, quando cursava Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na Universidade Estadual Norte do Paraná - *Campus* Cornélio Procópio. Ao trabalhar como professor de Ciências, na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental – anos finais, percebi que os conteúdos de Astronomia se apresentavam muito abstratos, demandando reflexões e interpretações complexas, como no caso das noções de escala, muito diferentes das usualmente utilizadas. Isso gerava falta de compreensão tanto para mim quanto para meus alunos.

Sabemos, segundo nossa experiência profissional docente, que muitos assuntos dessa área de conhecimento são carregados de nomenclaturas técnicas que geram certa dificuldade aos alunos quando de sua compreensão. Muitos autores como Krasilchik (2005) evidenciam essa problemática. Segundo ela: “O excesso de vocabulário técnico que o professor usa em suas aulas leva muitos alunos a pensar que Biologia é só um conjunto de nomes de plantas, animais, órgãos, tecidos e substâncias que devem ser memorizados [...]” (p. 56).

Essa problemática, segundo nossa visão, fica ainda mais acentuada quando lidamos com o ensino de determinados conteúdos, como no caso da Astronomia, que além de um emprego excessivo de vocabulário técnico confrontam com conhecimentos prévios dos alunos, muitas vezes distantes dos conceitos estabelecidos no estatuto epistemológico atual dessa ciência.

Como consequência, sentia uma enorme insegurança ao ensinar conceitos astronômicos, incorrendo muitas vezes na omissão desses conteúdos, assim como evidenciaram Langhi e Nardi (2012). Eu sabia que deveria ensinar bem esse conteúdo, como todos os outros. Todavia, faltava-me formação para isso.

Na formação universitária, em Ciências Biológicas, não tive contato com a temática de Astronomia, uma vez que o currículo do curso não contemplava uma disciplina específica sobre conteúdos astronômicos. No Brasil, apenas alguns cursos oferecem disciplinas específicas sobre Astronomia, menos ainda se pensarmos especificamente em Ciências Biológicas (BRETONES, 1999; OLIVEIRA; FUSINATO; BATISTA, 2018). Essa escassez sugere uma formação docente inicial

precária nos temas da Astronomia, levando muitos professores a trabalharem apenas superficialmente os temas relacionados a essa Área de conhecimento ou muitas vezes nem trabalharem por carecerem de formação adequada.

Após ser aprovado no curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná (PPGEN), tive a oportunidade de inscrever-me na disciplina “Fundamentos Metodológicos da Pesquisa”. A realização de uma atividade sugerida por tal disciplina conduziu-me a uma investigação de artigos científicos a fim de empreender determinados levantamentos.

Durante os levantamentos, tomei conhecimento de publicações recentes, nos âmbitos nacionais e internacionais, que evidenciaram problemas no Ensino da Astronomia, ora focando alunos, ora professores ou então alguns materiais didáticos comumente utilizados no ensino dessa temática. Portanto, este trabalho é motivado por estudos acadêmicos anteriores, em que se percebe que os conteúdos de Astronomia são pouco explorados nas salas de aula, o que faz com que conteúdos básicos fiquem fora da abordagem escolar, acarretando assim prejuízos na formação do aluno, uma vez que o Ensino de Astronomia possibilita práticas que podem ser compartilhadas com outras disciplinas fazendo assim que seus conteúdos possam ser abordados de modo transdisciplinar.

Nesse contexto, esta pesquisa emergiu de diversos anseios pessoais, como a busca em qualificar minha prática docente como profissional do Ensino Fundamental – anos finais, de minha inquietude para ampliar conhecimentos e construir elos entre a universidade e a Educação Básica, da melhoria de minha prática docente e, por fim, da vontade de investigar assuntos de Astronomia em função das explicações científicas atuais frente às noções prévias que os alunos trazem consigo, muitas vezes impactando negativamente no ensino da disciplina das Ciências.

Para finalizar, tanto a Astronomia quanto a Tecnologia são áreas que, como pesquisador, tenho uma satisfação imensa em conhecer e aperfeiçoar e por isso cogitei a possibilidade desse trabalho, por defender que no entrelaçar ambas as áreas do conhecimento eu poderia compreender e favorecer o ensino de Ciências.

Explicitada a escolha da pesquisa e a justificativa pessoal, caberá à próxima seção dar movimento ao trabalho, trazendo em linhas mais abrangentes os

passos realizados para ampliar a compreensão sobre o tema.

## INTRODUÇÃO

Atualmente a sociedade encontra-se cada vez mais informatizada, tecnológica e imersa em problemas socioambientais. Desta forma, é plausível a crescente importância do Ensino de Ciências na formação do indivíduo, o qual é destinado a fomentar o debate e a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e saber prático (BRASIL, 1998; PARANÁ, 2008).

Neste contexto, autores como Rodrigues, Pinheiro e Pilatti (2009, p.668) enfatizam que: “As aulas de ciências devem estimular o aluno a desenvolver habilidades cognitivas, promovendo a formação de cidadãos capazes de atuar criticamente e ativamente no mundo científico e tecnológico”. Trilhando por pensamentos semelhantes Brasil (2006) argumenta que o Ensino em Ciências deve permitir que o cidadão compreenda os fenômenos que ocorrem ao seu redor e desta forma possam integrar e contribuir na sociedade, participando criticamente dos debates contemporâneos como clonagem, tecnologia, aborto, injustiças ambientais, entre outros.

Nessa perspectiva, um dos componentes do currículo de Ciências e que possibilita o debate de assuntos contemporâneos é a Astronomia. Base do processo investigativo deste trabalho, o mesmo engloba conceitos que veem a auxiliar o indivíduo no entendimento de seu meio (mudanças sazonais, universo, planetas, gravitação universal, investimentos e pesquisas espaciais, efeito da radiação solar nas ferramentas e no corpo humano, localização espacial, entre outros) (BRASIL, 1998; PARANÁ, 2008). Além disso, conforme salientam Meurer e Steffani (2009), esta Ciência é uma via por onde circulam saberes interdisciplinares, como Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Literatura, Matemática, Mitologia, Música, Química e outros. Desta forma os conceitos astronômicos podem fundamentar o trabalho de diversos conceitos e logo fundamentar a formação do cidadão.

De acordo com os relatos supracitados, é possível afirmar que o Ensino de Astronomia pode promover ampliação de visão de mundo, questionamentos e reflexões, o que também possibilita acarretar numa maior conscientização a respeito de temas como cidadania, preservação ambiental e sustentabilidade. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Astronomia permite ao jovem refletir sobre sua presença e seu lugar na história do

universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao final da Educação Básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive (BRASIL, 2002, p.32).

Todavia, o Ensino de Astronomia é deficitário e necessita intervenções que visem a utilização de variadas metodologias, substituindo o quadro e giz por atividades que aproximem o fenômeno exposto da assimilação do aluno. Neste sentido, trabalhos que propõem alternativas para o ensino de conceitos astronômicos são de grande valia.

Desse modo, com meu ingresso no curso de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *Campus* Cornélio Procópio, em diálogo com o orientador, emergiu o interesse em investigar a temática do Ensino de Astronomia e sua inserção nas salas de aula por meio das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). Para tanto, destituindo-me da 1ª pessoa do singular e assumindo a parceria de orientação (considerando meu orientador e meu coorientador), formulamos alguns questionamentos iniciais para nosso percurso investigativo:

1) *Quais são as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação que estão sendo utilizadas para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem de Astronomia, no contexto brasileiro, nos últimos anos?*

2) *Quais são os conteúdos de Astronomia mais frequentes nas pesquisas que envolvem a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, no contexto brasileiro, nos últimos anos?*

Diante desses questionamentos, e pela relevância da temática, sentimos a necessidade de empreender uma Revisão Sistemática de Literatura com o objetivo de evidenciar e analisar a produção científica nacional referente ao Ensino de Astronomia relacionada às NTIC.

Para isso, foram pesquisados trabalhos publicados no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de trabalhos publicados nos Anais do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) e também do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Foram consultadas, ainda, onze Revistas Eletrônicas da área de

Ensino de Ciências, com conceito Qualis A1, A2, B1 e B2 (elencadas na Plataforma Sucupira – Qualis 2013-2016 – área de Ensino). A busca teve como período de tempo os anos de 2000 a 2017, procurando quantificar e analisar os trabalhos que tratavam do Ensino de Astronomia por meio das NTIC, a fim de promovermos um mapeamento dessa produção, planejando a perspectiva e a viabilidade da elaboração de uma produção técnica educacional no âmbito de conteúdos de Astronomia voltados ao Ensino Fundamental.

Como resultado desta busca (SANTOS et al., 2019), dos 19.053 trabalhos levantados, somente 33 abordavam a temática, dos quais a maioria utilizou *softwares*, sendo que cerca de 35% dos trabalhos se utilizaram desta ferramenta como único intermédio no ensino e na aprendizagem de conteúdos astronômicos. Em segundo lugar, com 10% dos casos, estão os trabalhos que apresentaram vídeos, jogos, realidade virtual ou aumentada, ambientes virtuais e objetos virtuais como ferramentas viáveis para o ensino e a aprendizagem de Astronomia. Em terceiro lugar, apresentam-se os aplicativos educativos, os computadores, tablets e televisores, representando cerca de 7% dos trabalhos selecionados. Por fim, os simuladores digitais, o Windows Movie Maker e as linguagens de programação, representaram cerca de 4% dos trabalhos selecionados, que se utilizaram de uma dessas ferramentas tecnológicas no auxílio do ensino de Astronomia.

Além disso, os resultados mostraram que dentre a grande variedade de conteúdos astronômicos disponíveis para serem trabalhados nos vários níveis educacionais, 31% dos trabalhos trataram do uso das tecnologias para se ensinar o conteúdo de Sistema Solar. Cerca de 25% dos trabalhos selecionados e analisados utilizam-se das tecnologias para ensinar o conteúdo de Estações do Ano. Assuntos relacionados às estrelas apresentam-se em 22% dos trabalhos que propõem o uso das TDIC para o ensino deste conteúdo. Os conteúdos de Eclipses, fases da Lua e Constelações, se encontram em cerca de 13% dos trabalhos elencados. Já os temas de gravitação, movimento dos planetas e galáxias, estão presentes em 10% dos trabalhos encontrados nesta pesquisa. Apenas 7% dos trabalhos tratavam dos planetas do Sistema Solar, do universo, dos fenômenos astrofísicos e cosmológicos, dos planetas anões, dos satélites ou do movimento dos corpos celestes. Por fim, os conteúdos de origem da vida, buracos negros, nebulosas, Leis de Kepler, sucessão do dia e da noite, Solstícios e Equinócios, reconhecimento e classificação de objetos astronômicos, ciclo do planeta Vênus e Via Láctea, foram abordados em 4% dos

trabalhos analisados.

A partir dessa contextualização, encontramos a necessidade de pensar uma proposta pedagógica que pudesse oferecer subsídios teóricos e práticos a professores de Ciências do Ensino Fundamental – anos finais, ao processo de ensino de conteúdos astronômicos, ditos abstratos e de difícil compreensão, como por exemplo, as Estações do Ano, visto que segundo os levantamentos realizados poucos trabalhos abordam o ensino de tal temática à luz das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, justificando a continuidade de nossa pesquisa. De tal modo, configuramos o seguinte problema de pesquisa:

*A sistematização de um vídeo animado educacional sobre as Estações do Ano poderá contribuir para o Ensino de Astronomia no âmbito do Ensino Fundamental – anos finais?*

Nossa pesquisa, sem pretender esgotar a apresentação, 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; VICENTINI; DOMINGUES, 2008; VASCONCELOS; LEÃO, 2009; ROCATO, 2009; LIMA, 2010), 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 outras literaturas (Alfabetização Científica, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Modelo TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, uso de vídeos no ensino e na aprendizagem, entre outros), para a fundamentação de nossa proposta pedagógica (Produção Técnica Educacional).

Toda a articulação teórica da pesquisa tem por função auxiliar no cumprimento de alguns objetivos que estabelecemos para oferecer uma resposta ao nosso questionamento central. Assim, frente ao nosso objetivo geral de interpretar as contribuições advindas da sistematização e elaboração de um vídeo animado educacional como meio de auxiliar docentes no processo de ensino do conteúdo *Estações do Ano*, em aulas de Ciências no Ensino Fundamental – anos finais, estabelecemos alguns objetivos específicos, sendo eles:

- Investigar como se efetiva o Ensino de Astronomia na disciplina de Ciências;
- Pesquisar e analisar a literatura que trata do processo do Ensino de Astronomia associado a recursos tecnológicos a fim de fundamentar a

sistematização de uma proposta pedagógica nesta perspectiva para alunos do Ensino Fundamental – anos finais;

- Propor e elaborar um vídeo animado educacional para ser utilizado na prática docente de professores de Ciências em turmas do Ensino Fundamental – anos finais, que lecionem o conteúdo da Astronomia, tendo como exemplar conceitual para o vídeo o conteúdo das Estações do Ano;

- Submeter o vídeo educacional a docentes da Educação Básica que atuam no Ensino de Ciências a fim de que os mesmos o avaliem e emitam pareceres evidenciando possíveis benefícios do material, bem como falhas, lacunas e sugestões.

Desse modo, esta dissertação está organizada em quatro capítulos. No **primeiro capítulo**, apresentamos o referencial teórico que sustenta a pesquisa. Organizado em cinco partes, aborda os seguintes assuntos: as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação Básica; o modelo TPACK; o uso do vídeo como ferramenta de ensino na sala de aula; o Ensino de Astronomia como processo de Alfabetização Científica e o mecanismo das Estações do Ano.

No **segundo capítulo**, abordamos a estrutura geral de nossa produção técnica educacional (Produto Educacional), organizada a partir dos subsídios teóricos tratados na pesquisa.

Em sequência, no **terceiro capítulo**, apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, o perfil dos participantes, os procedimentos e instrumentos de coleta de dados, a seleção de dados para a análise e o referencial adotado na análise de dados.

O **quarto capítulo** dedicamos à apresentação e à análise dos dados coletados e organizados em categorias analíticas.

Nas **considerações finais**, apresentamos as conclusões e demais considerações acerca da presente pesquisa, sem a presunção de qualificá-la como um estudo totalmente acabado.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica que embasa a pesquisa. 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<sup>1</sup> NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Na contemporaneidade, vivemos em uma sociedade pautada no uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). Conforme salienta Castells (2011) a maciça inserção tecnológica atual tem transformado o modo pelo qual o ser humano busca informações, se comunica e interage com seus pares. As novas tecnologias vêm transformando significativamente as relações do homem com o mundo, visto que em cada segmento social nos deparamos cada vez mais com a presença de instrumentos tecnológicos.

Nesse sentido, a educação não pode ficar à margem deste fenômeno, cuja consequência direta reflete na escola, parte da sociedade. Por isso, a escola não pode ficar excluída desta realidade, devendo apropriar-se dos avanços tecnológicos e incorporá-los à prática educativa.

No que tange a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas, Polato (2009, p. 50) nos ilustra este desafio:

Cada vez mais parece impossível imaginar a vida sem essas letrinhas. Entre os professores, a disseminação de computadores, internet, celulares, câmeras digitais, e-mails, mensagens instantâneas, banda larga e uma infinidade de engenhocas da

---

<sup>1</sup> Nesta dissertação de mestrado 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).

modernidade provoca reações variadas. [...] [porém] a relação entre a tecnologia e a escola ainda é bastante confusa e conflituosa.

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). Sendo assim, muitas escolas e professores ainda se baseiam em exclusivamente no ensino verbal, caracterizado pela repetição e pela memorização, muitas vezes sem espaço para a criticidade (sem desmerecer as contribuições do ensino verbal dentro de contextos pertinentes). Nesse caso, a educação “[...] é puro treino, é pura transferência de conteúdo, é quase adestramento, é puro exercício de adaptação ao mundo” (FREIRE, 2000, p. 101).

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).

A Constituição da República Federativa do Brasil em vigor desde 05 de outubro de 1988, em seu artigo 206, Inciso VII evidencia que o ensino deve ser ministrado com base, além de outros princípios, na “[...] garantia de padrão de qualidade” (BRASIL, 1988, p.1). Um pouco à frente, no artigo 214, há uma referência sobre o desenvolvimento do ensino que pode ser buscado também por meio das NTIC:

Art. 214 – A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração plurianual, visando à articulação e ao desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e à integração das ações do Poder Público que conduzam à:

- I – erradicação do analfabetismo;
- II – universalização do atendimento escolar;
- III – melhoria da qualidade de ensino;
- IV – formação para o trabalho;

V – promoção humanística, científica e tecnológica do País (BRASIL, 1988, p.4).

A promulgação da Lei Nº 9.394/96 que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), recomenda uma práxis educativa de acordo com a realidade do mundo, o mercado de trabalho e a integração do conhecimento. Portanto, a inserção e a utilização das NTIC no ambiente escolar se apresentam como uma condição importante para a introdução do cidadão nesta sociedade de base tecnológica.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica de 13 de julho de 2010, preveem a utilização das tecnologias como recurso pedagógico e buscam reforçar a relevância do uso das TIC nos currículos escolares. Essa proposta impactou com um sistema educacional já acostumado com uma educação de pressupostos antigos. Desta maneira, uma nova concepção de currículo começou a surgir, embasada numa perspectiva digital, ressignificada nas práticas pedagógicas dos educadores em sala de aula.

Da mesma forma, os PCN, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, argumentam em favor da utilização das novas tecnologias na educação das crianças e jovens, sugerindo:

[...] apontar a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que contemplem o uso das tecnologias da comunicação e da informação, para que todos, alunos e professores, possam delas se apropriar e participar, bem como criticá-las e/ou delas usufruir (BRASIL, 1998b, p. 11).

As Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná (2008) informam que o professor de Ciências é o mediador entre o conhecimento científico escolar e o conhecimento prévio dos estudantes, devendo usar metodologias e recursos diversos, planejados com antecedência, assegurando uma aprendizagem significativa. Portanto, para que a disciplina de Ciências adquira um novo visual, adequado às frequentes mudanças tecnológicas, faz-se necessário ponderar sobre:

[...] os fundamentos teórico-metodológicos que sustentam o processo ensino-aprendizagem; a reorganização dos conteúdos científicos escolares a partir da história da ciência e da tradição escolar; os encaminhamentos metodológicos e a utilização de abordagens, estratégias e recursos pedagógicos/tecnológicos; os pressupostos e indicativos para a avaliação formativa. Essas

reflexões têm como ponto de partida o fato da ciência não utilizar um único método para todas as suas especialidades, o que gera, para o ensino de Ciências, a necessidade de um pluralismo metodológico que considere a diversidade de abordagens, estratégias e recursos pedagógicos/tecnológicos e a amplitude de conhecimentos científicos a serem abordados na escola (PARANÁ, 2008, p.40).

Nesse sentido, as Diretrizes para o Uso de Tecnologias Educacionais do Paraná (2010) ponderam que o acesso às TIC aumenta as transformações sociais desencadeando mudanças na forma de construção do conhecimento e a escola não pode ficar fora desse movimento. Tendo cuidado de não somente treinar professores para que sejam meros reprodutores dessas novas tecnologias e que não acrescente nada de significativo à educação. O fundamental é que descubram possibilidades novas para melhorarem as práticas e contribuir para a inclusão digital.

Em adição, com o intuito de melhorar a educação básica brasileira, o Ministério da Educação tem colocado em pauta a proposta de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Na proposta da BNCC, uma das dez competências gerais<sup>2</sup> que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos educandos, contempla a utilização das novas tecnologias. A referida base recomenda que se deve:

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 (BNCC, 2016, p. 9).

Nesse contexto, o Ministério da Educação (MEC) tem apresentado ao longo dos anos diversas propostas para promover a inclusão digital na rede pública de ensino, seja por meio do Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação, pelo UCA – Um computador por Aluno, pela TV Escola – um canal de televisão do MEC que capacita, aperfeiçoa e atualiza educadores da rede pública, ou pelos Mídias na Educação – programa que visa proporcionar formação

---

<sup>2</sup> Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BNCC, 2016, p. 8).

continuada para uso pedagógico das diferentes TIC, entre outras propostas que a cada ano são sistematizadas e lançadas pelo MEC.

Em diferentes documentos oficiais do Ministério da Educação, bem como nas propostas para a promoção da inclusão digital, diversas vantagens decorrentes da utilização das NTIC na educação, são apresentadas 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).

Como já citamos anteriormente, esses mesmos documentos também apresentam uma série de elementos que contribuem para que a potencialidade das novas tecnologias não seja reconhecida por muitos educadores. Dentre eles, podemos citar: pouco ou nenhum conhecimento, por parte dos docentes para utilizar os recursos tecnológicos; ausência de equipamentos em muitas escolas; falta de condições estruturais para a utilização dos equipamentos disponíveis e insuficiência de recursos financeiros para a manutenção e capacitação de professores (BRASIL, 1998a, p. 142).

Diante desse cenário em constantes transformações, cabe à escola integrar as novas TIC no seu contexto de forma criativa e profícua, visto que elas já estão presentes e influenciam todas as esferas da vida social, a fim de que professores e alunos se sintam aptos a utilizar pertinentemente essas novas ferramentas e a se beneficiar delas (BELLONI, 2001).

É verdade, também, que muitos educadores veem a utilização das NTIC como um grande desafio e ao mesmo tempo uma grande oportunidade para difundir conhecimentos, além de concretizar a necessária mudança de paradigma educacional vivenciado nas últimas décadas.

Dentro deste contexto, a escola apresenta uma outra função, um outro papel, que não é o de simplesmente garantir, a universalização do acesso as novas TIC. Agora ela assume a função de universalizar o conhecimento e a informação. Nessa perspectiva, as NTIC assumem um papel vital, sendo que uma vez que as novas tecnologias ganham espaço no ambiente escolar, o docente pode enxergar novas e diversas possibilidades de acesso e divulgação da informação, além de implementar novas formas de abordar os conteúdos. Porém, torna-se necessário que o professor desenvolva novas habilidades para mover-se nesse

mundo, sendo capaz de analisar os meios à sua disposição e fazer suas escolhas tendo como referencial algo mais que o senso comum (CARVALHO, 2009).

Dessa maneira, não basta a escola apropriar-se de recursos tecnológicos e materiais pedagógicos sofisticados e modernos, e os professores se limitarem apenas ao treinamento para o uso deles. É necessário, sistematizar novas concepções pedagógicas pensadas sobre o uso dos novos recursos tecnológicos, viabilizando novas formas de aprender e contextos diversificados (reais ou virtuais) de aprendizagem (PASSEY et al., 2003). Neste contexto, a escola é desafiada a observar, reconhecer, apropriar-se e contribuir para com a consolidação de uma nova cultura de aprendizagem.

As NTIC precisam ser incorporadas nas escolas por seus profissionais em situações que utilizem estratégias adequadas e que os possibilitem atuar como auxiliares no processo de aprendizagem dos educandos não apenas como um mero instrumento facilitador, pois de acordo com Silva (2010, p.4) “[...] é necessário saber o que usar, como utilizar e saber para que está usando”.

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).

Assim, o educador passa a ser visto como um mediador didático-pedagógico da relação do aluno com as tecnologias e para isso é necessário que ele se aproprie de estratégias inovadoras que o levem a interagir nos diferentes aspectos da tarefa docente com os educandos, conforme esclarece Levy (2000, p. 79),

O professor torna-se o ponto de referência para orientar seus alunos no processo individualizado de aquisição de conhecimentos e, ao mesmo tempo, oferece oportunidades para o desenvolvimento do processo de construção coletiva do saber através da aprendizagem

cooperativa. Sua competência deve deslocar-se, no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento, sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão da aprendizagem.

Tal afirmação evidencia a importância de o professor prover seus alunos com conteúdos estabelecidos nos currículos escolares, ou seja, os conhecimentos históricos e culturalmente construídos e, por meio destes mediar o processo de aprendizagem a partir de abordagens metodológicas, e estratégias de ensino diversificadas, e os mais diversos recursos didáticos possíveis, dentre os quais as tecnologias educacionais fazem parte.

Segundo Libâneo, (2009, p. 13):

O ensino exclusivamente verbalista, a mera transmissão de informações, a aprendizagem entendida somente como acumulação de conhecimentos, não subsistem mais. Isso não quer dizer abandono dos conhecimentos sistematizados da disciplina nem da exposição de um assunto a que se afirma é que o professor medeia a relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando os conhecimentos, a experiência e os significados que os alunos trazem à sala de aula, seu potencial cognitivo, suas capacidades e interesses, seus procedimentos de pensar, seu modo de trabalhar. Ao mesmo tempo, o professor ajuda no questionamento dessas experiências e significados, provê condições e meios cognitivos para sua modificação por parte dos alunos e orienta-os, intencionalmente, para objetivos educativos.

Ou seja, a função de mediação exercida pelo educador não consiste em somente transmitir informações ou conhecimentos, mas provocar certas mudanças na maneira de processar e utilizar a informação com envolvimento ativo e emocional no desenvolvimento das ações, proporcionando oportunidades de desafios, de criação e de reconstrução de novos conhecimentos (GARCIA, 2010).

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).

A melhoria na qualidade da educação, portanto, compreende o preparo dos educadores para a utilização das novas TIC de maneira crítica e eficaz não só tecnicamente, mas sobretudo focado no cunho pedagógico, que será aprimorado através da observação ou do estudo do uso das novas tecnologias na sala de aula de forma bem sucedida, da comunicação constante com outros professores, e buscando sempre novos aprimoramentos a fim de renovar a sua prática, pois:

[...] a sociedade de informação coloca novos desafios a todos os cidadãos como aprender a aprender, informar-se, comunicar, raciocinar, comparar, decidir, cooperar. Estes desafios exigem uma resposta por parte da escola. A renovação e modernização do ensino é uma questão na ordem do dia, tanto nacional como internacionalmente (IENNACO, 2009, p. 2).

A informação em suas diversas formas tornou-se globalizada, disponível e digital devido ao avanço constante das tecnologias e a escola juntamente com seus profissionais precisa ampliar seus padrões, repensar sua função e metodologias. Moran, Masetto e Behrens (2003, p. 61), afirmam:

“[...] é importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia, pela interação on-line e off-line”.

Sabemos que a utilização das tecnologias nas escolas nunca irá substituir o trabalho dos docentes, mas pode auxiliar de diversas formas a transformar o processo de ensino e de aprendizagem, estimulando o raciocínio e a criatividade de alunos e professores, sem esquecer, que:

[...] não são as tecnologias que vão revolucionar o ensino e, por extensão, a educação de forma geral, mas a maneira como essa tecnologia é utilizada para a mediação entre professores, alunos e a informação. Essa maneira pode ser revolucionária, ou não. Os processos de interação e comunicação no ensino sempre dependeram muito mais das pessoas envolvidas no processo do que das tecnologias utilizadas, seja o livro, o giz ou o computador e as redes (KENSKI, 2010, p. 121).

Todavia, para que ocorra uma ampliação de concepções pedagógicas por parte dos docentes no que tange a utilização das novas tecnologias em sala de aula, Santos (2011) discute a necessidade de que os cursos de formação tanto inicial quanto continuada, ofereçam a esses profissionais orientações didático-pedagógicas sobre as melhores formas de selecionar e utilizar recursos tecnológicos. Os docentes precisam ter conhecimento sobre a existência das potencialidades/possibilidades (vantagens) e limitações (desvantagens) desses e de outros recursos didático-pedagógicos e assim ajudar os alunos a (re) construir novos conhecimentos úteis à sua aprendizagem e a sua vida pessoal e profissional.

Assim, por meio da interação entre os professores, os alunos e as novas tecnologias, podem ser iniciadas transformações significativas na educação, sem nos esquecermos que é necessária uma mudança de pensamento do professorado que atua no espaço escolar para enfrentar os paradigmas da superficialidade da fragmentação da informação e do conhecimento (TERUYA; MORAES, 2009).

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.

A seguir, apresentamos uma sistematização teórica, modelo TPACK, para favorecer nossa compreensão das possibilidades das novas tecnologias no processo educativo.

## 1.2 O USO DO VÍDEO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO NA SALA DE AULA

Nas últimas duas décadas do século XX, verificou-se uma ampla inclusão de novos recursos tecnológicos na sociedade, com uma rápida digitalização de quase tudo que a rodeia. Por esse ângulo, as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), estão proporcionando mudanças nas diversas áreas da sociedade, afetando atividades pessoais, valores, identidades, formas de trabalho e de expressão (BARTOLOMÉ, 1999). Libâneo (2007) ainda diz:

As transformações sociais, políticas, econômicas e culturais do mundo contemporâneo afetam os sistemas educacionais e os de ensino. A globalização dos mercados, revolução na informática e nas comunicações, transformação dos meios de produção e dos processos de trabalho e a alteração no campo dos valores e atitudes são alguns ingredientes da contemporaneidade que obrigam as nações a constituir um sistema mundializado de economia (LIBÂNEO, 2007, p. 187).

No contexto educacional, o uso desses novos recursos é um importante aliado nos processos de ensino e de aprendizagem, devido a possibilitarem uma dinamização da prática pedagógica, além de viabilizarem a circulação de informações de forma atrativa. Desta forma, é relevante destacar que as tecnologias, por meio dos inúmeros recursos midiáticos, favorecem na minimização de possíveis problemas de compreensão e desinteresse, tornando possível um aprendizado mais real e atraente por parte do educando (SILVA; OLIVEIRA, 2010).

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 um instrumento que possibilita colaborar com a prática pedagógica frente às muitas possibilidades que as novas TIC 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.

Conforme salienta Vasconcelos e Leão (2009), a linguagem e a aplicação dos recursos audiovisuais, como o vídeo, são a base do processo do conhecimento e que podem ser aliados na construção e reconstrução do conhecimento porque proporcionam inúmeras sensações, levando à motivação para situações inéditas:

[...] Quando utilizamos os meios de comunicação estamos usando sua linguagem e sua aplicação, e que esta é a base do processo de conhecer. O meio-audiovisual não é apenas um recurso didático, mas através dele pode-se criar um novo meio de ajudar a (re) construção do conhecimento. Este processo é possível devido ao vídeo ser um recurso que possibilita a síntese entre imagem e som, gerando as mais diversas sensações dependendo do que se é transmitido, deixando de ser apenas som e imagem, mas também, uma forma de expressão, expressão esta, que pode gerar no espectador elementos de motivação para novas situações, como um espectador crítico. (VASCONCELOS; LEÃO, 2009, p. 2).

Portanto, compreende-se que o vídeo é uma ferramenta de trabalho que lida com a linguagem visual, fornecendo recursos vantajosos para o exercício docente. Segundo Vicentini e Domingues (2008), o vídeo é uma das tecnologias que mais tem se destacado nos últimos anos. Por mais que esta tecnologia seja de fácil acesso, muitos docentes ainda apresentam dificuldades para inseri-la como recurso pedagógico.

Segundo Rocato (2009) vários problemas atrapalham o trabalho com vídeo, tais como: falta de enfoques metodológicos que contemplem questões relacionadas ao uso de tecnologias na formação, inicial ou continuada, de professores; falta de incentivo da coordenação das escolas; falta de tempo para preparar as aulas; resistência dos professores; falta de infraestrutura; resistência de algumas turmas de alunos (que apresentam dificuldades de comportamento), dentre outras.

Portanto, o uso deste tipo de tecnologia como ferramenta nos processos de ensino e de aprendizagem, só torna oportuno 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.

Neste sentido, Bulgraen (2010) atribui muita importância ao papel do mediador – como exemplo o professor – como agente impulsionador do desenvolvimento do conhecimento por meio do uso de recursos audiovisuais, como o vídeo:

Sem dúvida, o professor além de ser educador e transmissor de conhecimento, deve atuar, ao mesmo tempo, como mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador (BULGRAEN, 2010, p. 31).

A partir dessa perspectiva é relevante enfatizarmos que o vídeo está ligado à televisão e a um contexto de lazer. Sua utilização quando bem planejada pelo professor pode ser um importante recurso no ensino. “Os educadores têm um papel fundamental, que é tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo, instigante e eficaz por meio de práticas inovadoras que proporcionem mais qualidade na educação e uma delas é o vídeo.” (LIMA, 2010 p. 8).

Desta forma, a utilização desse recurso pode possibilitar ao aluno fugir do abstrato, chegando mais perto do real, fazendo-o relacionar o conteúdo apresentado com seu cotidiano.

Para tanto o professor deve se atentar ao uso desse instrumento em seu favor de modo a buscar inovações nas suas práticas de trabalho em sala de aula. Carneiro (1997, p. 10) defende que:

[...] As escolas devem incentivar que se use o vídeo como função expressiva dos alunos, complementando o processo ensino e aprendizagem da linguagem audiovisual e como exercício intelectual e de cidadania necessária em sociedade que fazem uso intensivo dos meios de comunicação, a fim de que sejam utilizados crítica e criativamente.

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 atuante 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.

Barbosa (2009) afirma que deve acontecer uma análise criteriosa do conteúdo contido no material selecionado, e esta deve ser feita antes de sua apresentação. É importante, também, fazer uma apresentação prévia do conteúdo a ser ministrado. Segundo de Barbosa (2009, p. 16) o professor, ao selecionar um recurso de ensino, deve:

- Verificar se são adequadas as metodologias escolhidas;
- Analisar se são adequados aos objetivos que pretende alcançar;
- Verificar se conhece e se sabe usar o recurso;
- Testá-los para ver se estão em condições de funcionamento;
- Certificar-se de que nada falta para o seu uso, e
- Planejar devidamente todas as etapas do seu uso para evitar surpresas, imprevistos e eventuais falhas.

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.

Nesse sentido o docente deve ter a compreensão que nem todos os conteúdos são válidos para todos os recursos tecnológicos e nem todos os recursos tecnológicos são válidos para qualquer tipo de conteúdo. Assim é necessário fazer uma seleção de meios e de linguagens em função dos conteúdos. Uma vez que esses têm suas particularidades e quando bem utilizados se tornam ferramentas favoráveis no processo educacional.

Frente a tais informações percebe 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.

Seguindo este pensamento, Neves-Mamede e Duarte (2008) afirmaram:

O uso de tecnologias, associado a propostas pedagógicas concebidas/implementadas a partir de concepções de ensino ancoradas na lógica da produção/distribuição centralizada (de um para muitos) de informações e de conteúdos e que entendem a aprendizagem como etapas a serem controladas passo-a-passo, fundadas basicamente na memorização e na repetição, certamente não vai produzir bons resultados, independente dos recursos que essas tecnologias possam vir a oferecer (NEVES-MAMEDE; DUARTE, 2008, p. 784).

Ainda, dentro deste contexto, vale salientar a importância da formação desse profissional, tanto inicial como continuada, capacitando-o para utilizar com pertinência essas ferramentas, assim como o conhecimento para que ele seja capaz de explorar o que de melhor esse recurso tem a oferecer.

Libâneo reforça:

A formação continuada pode possibilitar a reflexibilidade e as mudanças na prática docente, ajudando os professores a tomarem consciência das suas dificuldades compreendendo-as e elaborando forma de enfrentá-las. De fato, não basta saber sobre as dificuldades da profissão é preciso refletir sobre elas e buscar soluções, de preferência mediante ações coletivas (LIBÂNEO, 2007, p. 227).

Sendo assim, faz-se necessário considerar a relevância, mais uma vez, da formação docente para complementar a questão em trabalhar com o vídeo em sala de aula. Defendendo esse ponto de vista Almeida (2005, p. 42) complementa:

O professor também é desafiado a assumir uma postura de aprendiz ativo, crítico e criativo, articulador sobre o aluno sobre seu nível de desenvolvimento cognitivo, social e afetivo, sobre sua forma de linguagem expectativas e necessidades, sobre seu estilo de escrita sobre seu contexto e sua cultura.

Nesse sentido, além de uma formação que dê conta de suprir essa necessidade, o profissional necessita assumir a postura de que sempre se tem algo para aprender e de que pode ser feito melhor. Precisa se manter curioso, partindo da reflexão que sempre é tempo de fazer novas descobertas e também aprender por meio delas.

Em consonância ao exposto, Maeda (2009, p. 9) aponta a necessidade de mudanças no ensino: “[...] não podemos mais nos prender ao modelo tradicional de ensino, usando exclusivamente giz e quadro negro; nossos alunos estão na era da tecnologia”. Silva (2011, p. 104) discute o mesmo problema: “[...] Aulas que não levam em conta o contexto social, monótonas, desarticuladas, que não atendem aos anseios da geração da informação e da tecnologia precisam mudar”.

Silva (2011, p. 38) ainda relata que:

Mas, para incorporar a tecnologia do computador, do vídeo e da televisão não basta só o querer: é preciso dar aos professores reais e efetivas condições materiais, estruturais e financeiras para que eles tenham disponibilidade de planejar, incorporar e avaliar o uso dessas novas ferramentas ao seu fazer docente. O planejamento das ações docentes quanto ao uso das TIC é, de acordo com nosso posicionamento epistemológico, essencial, visto que ele racionaliza as atividades dos atores (professor e alunos) em situação de ensino-aprendizagem com a finalidade de alcançar melhores resultados durante o processo.

Ferreira (2010, p. 8) destaca que, “[...] o sistema educativo não se deve abstrair da sociedade em que está inserida, mas acompanhá-la, formando alunos enquanto futuros cidadãos para uma melhor integração numa sociedade de informação”. Portanto, a escola não pode se distanciar da sua função social.

Necessita construir em seus alunos o sentimento de pertencimento daquele espaço e possibilitar cada dia mais a inclusão de novos recursos e metodologias de ensino capazes de promover nos alunos um pensamento reflexivo.

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 os motivarem 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, p. 5).

Diante da diversidade tecnológica disponível é relevante o professor não desprezar essa realidade, porém não se deve deixar seduzir pelo encantamento, esquecendo de utilizar esse recurso com intencionalidade pré-estabelecida. Sua utilização deve ser feita de forma que venha a somar e consolidar um trabalho desenvolvido em sala de aula.

Por esses aspectos faz-se necessário refletir acerca da formação tanto inicial como continuada desses profissionais para que compreendam as questões que envolvem a realização de um bom trabalho com esse tipo de recurso e congêneres. Assim como são importantes políticas públicas, que contribuam com a prática docente gerando condições para o emprego de tais recursos no trabalho pedagógico.

Nessa perspectiva, apresentamos a seguir alguns resultados de pesquisas que evidenciam a contribuição da utilização pertinente de vídeos no ensino de conteúdos escolares.

### 1.2.1 Conhecendo Alguns Trabalhos Referentes às Potencialidades do Vídeo em Sala de Aula

Nas pesquisas que empreendemos para a elaboração desta dissertação de mestrado, em especial artigos científicos, dissertações e teses tratando da questão dos vídeos no contexto educacional, diversos autores abordam

resultados positivos alcançados na aprendizagem em sala de aula por meio da utilização de vídeos.

Borba e Scucuglia (2009), por exemplo, trazem discussões sobre a utilização de vídeos em Educação Matemática. Segundo eles, alguns conteúdos matemáticos podem ser expressos por meio de texto/narrativa multimodal, vídeo, objeto virtual de aprendizagem, hipertexto, dentre outros. Esses autores defendem a utilização de vídeos e tecnologias para o ensino, destacando as possibilidades de interação dos alunos com esses recursos, contrastando a diferença da rigidez da escrita se comparado à plasticidade da informática e/ou às formas de expressão presentes nos vídeos.

Gadanidis, Borba e Scucuglia (2010) exploraram a criação de Performances Matemáticas Digitais (PMD) com o uso das câmeras digitais de telefones celulares pelos alunos. As PMD consistem em narrativas ou textos multimodais que aliam arte com tecnologia digital, realizando a comunicação de ideias ou conceitos matemáticos por meio de performances artísticas expressas em forma de música, vídeo, poesia, dentre outros. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Como resultado da pesquisa, Gadanidis, Borba e Scucuglia (2010) encontraram evidências de que as PMD podem contribuir na aprendizagem da matemática, além de mudar a visão que os alunos possuem da matéria.

Amaral (2013) traz uma discussão acerca das possibilidades de uso de vídeos na sala de aula, baseada num curso de formação continuada para professores. A partir dos debates no curso e da experiência que os professores vivenciaram em suas aulas, a autora identificou três aspectos em relação ao uso dos vídeos em destaque. Um deles se refere à utilização do vídeo como material informativo, ou com foco na formação de um conceito matemático; outro se refere à forma de usá-lo, se como introdução de um conceito ou como aplicação deste; e, por fim, a utilização dos vídeos como material didático, considerando a necessidade de integrá-lo a outros recursos presentes na sala de aula.

Barros (2013) estudou um site que apresenta uma coleção de vídeos para o uso do professor. A autora explorou os vídeos e outras ferramentas da coleção M<sup>3</sup> para o ensino de volume de pirâmides em uma turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio. A coleção M<sup>3</sup> é um portal que contém recursos educacionais multimídia desenvolvidos pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP,

para a matemática do Ensino Médio. Como resultado, a autora aponta que, o uso da coleção M<sup>3</sup>

[...] proporcionou aos alunos a busca de conexões entre as multimídias e, assim, eles tomaram diferentes percursos enquanto buscavam compreender o conceito de volume de uma pirâmide. As características de um ambiente exploratório e interativo colaboraram para que os alunos pudessem visualizar e interpretar as figuras geométricas espaciais sob vários ângulos. [...] Desta forma, foi possível observar indícios de aprendizagem (BARROS, 2013, p. 13).

Na dissertação de Domingues (2014), que teve por objetivo de pesquisa investigar qual o papel do vídeo em uma disciplina de Matemática Aplicada para a turma de Ciências Biológicas da UNESP, Rio Claro – o uso do vídeo em aula e trabalho “foi visto, pelos alunos, como produtivo para a aprendizagem por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras” (DOMINGUES, 2014, p. 5).

Carneiro e Passos (2014), discutiram alguns limites e possibilidades da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas aulas de matemática, a partir de questionários e entrevistas realizadas com 16 professores. As TIC, neste artigo, são tanto os computadores, as calculadoras, a Internet, como também os vídeos que podem ser utilizados para o ensino e aprendizagem da matemática. Segundo os autores a análise dos dados evidenciou que as TIC podem minimizar a exclusão digital e despertar nos alunos o interesse e a motivação para aprender Matemática. Podem ainda facilitar a compreensão dos conteúdos, como a visualização em Geometria, e desenvolver a criatividade e a imaginação.

Borba e Lacerda (2015) provocam discussões sobre a utilização dos celulares inteligentes (smartphones) nas salas de aula. A partir de uma síntese das políticas públicas voltadas para a inserção das Tecnologias Digitais nas escolas brasileiras, estes autores propõem o Projeto Um Celular por Aluno, como forma de incorporar os smartphones com internet às nossas salas de aula. Com este projeto os autores demonstram as possibilidades da utilização dos celulares na produção de vídeos matemáticos, performances matemáticas digitais, uso de aplicativos, entre outras Tecnologias Digitais que facilitam os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Em adição, o trabalho com vídeo, é uma ideia que vem crescendo tanto na sala de aula usual, transformada pela internet, como na sala de aula virtual (que as vezes não existe fisicamente) e se materializa em fóruns, salas de bate papo, redes sociais, etc. Olhar um vídeo, fazer um vídeo, utilizar vídeos na avaliação dos alunos tem sido possibilidades discutidas por Domingues (2014), Borba, Domingues e Lacerda (2015) e Borba e Domingues (2015), entre outros autores.

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.

Assim, após termos evidenciado as potencialidades da utilização pedagógica dos vídeos no processo de educação escolar, na subseção seguinte tratamos do conteúdo conceitual que utilizamos na sistematização de nosso vídeo, a saber, Ensino de Astronomia, mais especificamente as Estações do Ano, com vistas à Educação Científica dos escolares do Ensino Fundamental – anos finais.

### 1.3 O MODELO TPACK

A inclusão de novas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem ocasionam transformações que vão além de simples modificações das ferramentas utilizadas. Observa-se uma interferência nos modos de pensar e agir do docente impactado em mudanças no modo de ensinar e aprender (HARRIS; MISHRA; KOELHER, 2007). Segundo Kenski:

Na era da informação, comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica. Abrir-se para novas educações, resultantes de mudanças estruturais de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica, é o desafio a ser assumido por toda sociedade (KENSKI, 2012, p. 41).

Frente a este panorama, Shulman (1987) argumenta que qualquer abordagem de integração da tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem deve possibilitar aos professores uma reflexão para o desenvolvimento de um arcabouço de conhecimento integrado, que una o conhecimento referente os alunos, à pedagogia, ao conteúdo e à escola, ou seja, eles precisam de um Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) que:

[...] representa a combinação da pedagogia com o conteúdo num entendimento de como tópicos particulares, problemas e questões são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e capacidades dos alunos e apresentados para ensinar (SHULMAN, 1987, p. 8).

O autor destaca, que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é a categoria de conhecimento mais importante. Conforme Mizukami (2004, p. 7) “É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional, mas não prescinde dos outros tipos de conhecimentos”. Esse conhecimento não é apenas um repertório de técnicas que o professor utiliza para ensinar um conteúdo, mas se caracteriza por uma forma de pensar, própria do professor, uma habilidade de tornar um conteúdo compreensível para o estudante, considerando os propósitos de ensino.

Dentro desta perspectiva, Mishra e Koehler (2006) desenvolveram um referencial teórico que denominaram de *Technological Pedagogical Content Knowledge*, TPACK, para o uso da tecnologia educativa baseado na formulação de Shulman (1986) do PCK, tendo como ideia base que a integração ideal das NTIC nos currículos de ensino resulta da mistura balanceada de conhecimentos em nível científico ou dos conteúdos, em nível pedagógico e também tecnológico.

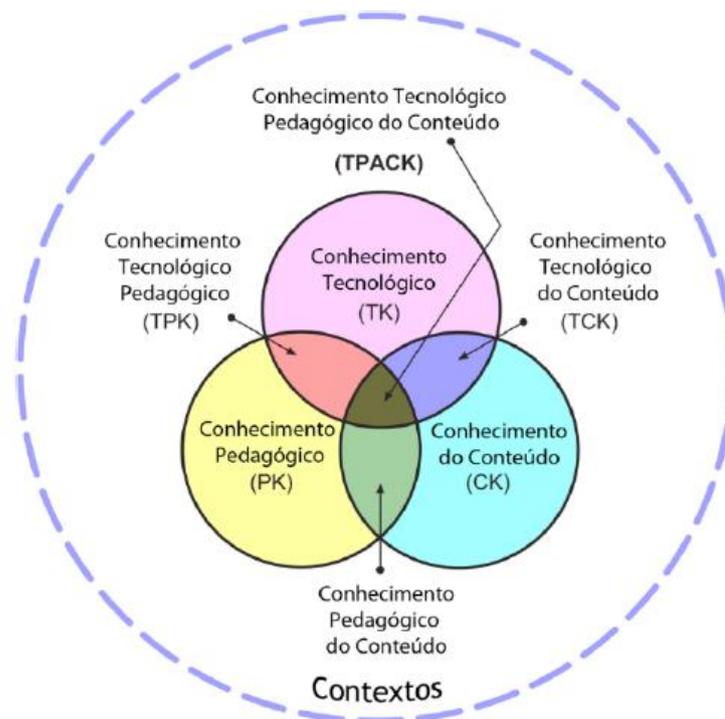
O modelo TPACK é comumente representado por meio do diagrama de Venn<sup>3</sup> com três círculos sobrepostos, cada qual, representando uma forma

---

<sup>3</sup> Entende-se por diagramas de Venn as representações visuais estruturadas que ganharam a sua designação graças ao seu criador, John Venn, lógico e matemático inglês nascido no século XIX. Um diagrama de Venn usa círculos sobrepostos para ilustrar as semelhanças, diferenças e relações entre conceitos, ideias, categorias ou grupos. As semelhanças entre os grupos são representadas nas partes sobrepostas dos círculos, enquanto as diferenças são representadas nas partes que não são sobrepostas. (NOLT; ROHATYN, 1991, p. 206-238). Nesse caso, a base é a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes (GRAHAM, 2011; MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008).

distinta de conhecimento dos professores, conforme apresentado na Figura 1. A estrutura inclui a intersecção de três tipos diferentes de conhecimento de um professor: Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*), Conhecimento Pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*) e Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*). Conforme o modelo explicita, a combinação destes três tipos fundamentais de conhecimento resulta em outros quatro tipos de conhecimento: o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*), o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*), o Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK – *Technological Content Knowledge*) e, pela união de todos, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK (GRAHAM, 2011; MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008).

Figura 1 - O modelo TPACK e os seus componentes do conhecimento.



Fonte: Adaptada de Koehler e Mishra (2009, p. 63).

Assim, o modelo TPACK evidencia as conexões existentes entre as novas tecnologias, as abordagens pedagógicas específicas e os conteúdos curriculares, estabelecendo como essa tríade pode interagir, uns elementos com os

outros, para promover um ensino baseado em tecnologias educacionais (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009).

Conforme a Figura 1, o componente **Conhecimento do Conteúdo (CK – Content Knowledge)** concentra-se no conhecimento docente sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026). Shulman (1986) argumenta que este conhecimento vai além do próprio conteúdo da disciplina. Nele está incluído o conhecimento de conceitos utilizados na disciplina, procedimentos e métodos dentro de uma determinada área, os principais fatos, ideias e teorias, estruturas organizacionais, evidências, provas, práticas estabelecidas e abordagens para o desenvolvimento de tal assunto em uma determinada disciplina. Isso corresponde à quantidade e a organização que o professor possui desse conhecimento, bem como a compreensão do assunto a ser ensinado (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

De acordo com Harris, Mishra e Koehler (2009), docentes que apresentam uma base de conhecimento de conteúdo inadequada podem provocar consequências prejudiciais, pois os seus alunos poderão receber informações incorretas e desenvolver noções errôneas ou incompletas. Portanto, o conhecimento do conteúdo reflete a compreensão do docente acerca da natureza do conhecimento, as circunstâncias de sua sistematização e suas peculiaridades (MAZON, 2012).

O **Conhecimento Pedagógico (PK – Pedagogical Knowledge)**, como mostrado na Figura 1, é originado de diferentes campos como Pedagogia, Didática, Currículo e entre outros, sendo aplicado ao aprendizado do aluno, atrelado aos processos e às práticas de ensino que contemplam, entre outros fatores, os objetivos, finalidades, estratégias e valores educacionais. Esse tipo de conhecimento está agregado a todas as questões de aprendizagem, de gestão da sala de aula, de planejamento das aulas e da avaliação dos alunos para efetivamente saber se os resultados foram positivos no que se refere à aprendizagem e a todo o processo de ensino (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

Mishra e Koehler (2006) definem o Conhecimento Pedagógico da seguinte maneira:

Conhecimento pedagógico é um profundo conhecimento sobre os processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem e como se envolvem, entre outras coisas, em geral propósitos educacionais, valores e objetivos. [...] o conhecimento pedagógico requer uma compreensão das capacidades cognitivas, sociais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam aos estudantes na sala de aula. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026-1027).

Desse modo, o Conhecimento Pedagógico corresponde àquele que envolve as estratégias, práticas, processos, procedimentos e métodos de ensino e de aprendizagem, bem como o processo de avaliação dos educandos. Ele engloba as necessidades e preferências da turma, a compreensão de suas capacidades cognitivas, socioculturais e teorias do desenvolvimento da aprendizagem e de que forma estas se aplicam no contexto da sala de aula, visando além do desenvolvimento cognitivo, o afetivo e moral dos alunos inseridos em uma sociedade (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; MAZON, 2012).

**O Conhecimento tecnológico (TK – *Technological Knowledge*)**, de acordo com Mishra e Koehler (2006), engloba as tecnologias tradicionais, como livros, giz e quadro de giz e as novas tecnologias como a Internet, os dispositivos móveis, o vídeo digital, dentre outros e a maneira de utilizar estes recursos, ou seja, a capacidade do professor de aprender e se adaptar à utilização dessas tecnologias nos contextos educacionais (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; GRAHAM et. al, 2009; SILVA, 2009; GRAHAM, 2011; ALMEIDA, 2013). Entretanto, observa-se uma instabilidade com relação ao conhecimento em tecnologias digitais por parte de muitos docentes, uma vez que elas constantemente se modificam, como por exemplo, a evolução dos computadores e celulares, que se desatualizam com rapidez. Portanto, tal instabilidade das tecnologias digitais exige que professores se tornem aprendizes ao longo da vida (KOEHLER; MISHRA, 2008).

**Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*)** é a denominação dada à interação da pedagogia com o conhecimento do conteúdo, assim como demonstrado na Figura 1, sendo este conhecimento compatível com o conceito de Shulman (1986), no qual argumenta que o ensino de um determinado conteúdo aborda as formas mais pertinentes de representação de ideias de uma área específica, os tópicos regularmente ensinados de um determinado assunto, as analogias e as ilustrações mais adequadas e a avaliação do aprendizado. Por conseguinte, esse tipo de conhecimento não se

resume a uma forma isolada do conteúdo e da pedagogia, a bem da verdade, corresponde a uma intersecção das questões pedagógicas ao conteúdo de maneira a buscar efetivamente a aprendizagem (KOEHLER; MISHRA, 2008; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; HARRIS; HOFER, 2011; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

Conforme exposto por Mishra e Koehler (2006):

A ideia de conhecimento pedagógico do conteúdo é consistente e semelhante com a ideia de conhecimento pedagógico de Shulman que é aplicável ao ensino de conteúdos específicos. Este conhecimento inclui saber quais abordagens de ensino se adequam ao conteúdo, e da mesma forma, sabendo como elementos do conteúdo podem ser organizados para um melhor ensino (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1027).

Á vista disso, o PCK consiste em um conhecimento docente que envolve a habilidade de ensinar um determinado conteúdo curricular levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Este conhecimento envolve questões como o uso de estratégias alternativas nos processos de ensino e de aprendizagem e a versatilidade de exploração de formas alternativas de olhar para a mesma ideia ou problema (SILVA, 2009; SAMPAIO; COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; MAZON, 2012). Assim, para Shulman (1986), “[...] o professor deve ter à mão um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, alguns das quais derivam de pesquisas, enquanto outras se originam na sabedoria da prática” (Shulman, 1986, p. 9), decidindo qual a melhor forma de ensinar um determinado assunto para sua turma.

**Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK – Technological Pedagogical Knowledge)** como representado no modelo TPACK (Figura 1), esse conhecimento abrange a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais, ou seja, a compreensão do docente de como utilizar determinadas tecnologias para o ensino e para a aprendizagem, o que inclui saber as limitações e os potenciais benefícios de tecnologias específicas e como elas podem ser utilizadas em determinados tipos de atividades de aprendizagem, assim como os contextos educacionais em que estas atividades funcionam melhor com o auxílio tecnológico (KOEHLER; MISHRA, 2005; 2008; HARRIS et al., 2009; GRAHAM et al., 2009).

Desta forma, o TPK refere-se à capacidade do professor de se apropriar e utilizar de forma crítica os recursos tecnológicos em contextos pedagógicos, levando em consideração a capacidade de escolha da tecnologia específica que melhor se adapta aos objetivos e conteúdos a serem trabalhados, assim como o reconhecimento ou elaboração de estratégias pedagógicas mais propícias ao uso de tecnologias, pois a maneira de ensinar muda de acordo com a tecnologia selecionada (GRAHAM, 2011; LOPES, 2011; MAZON, 2012).

O **Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK – *Technological Content Knowledge*)** corresponde à intersecção (Figura 1) da tecnologia e do conteúdo, sendo que para Mishra e Koehler (2006) o TCK compreende o conhecimento do docente de como utilizar a tecnologia para o ensino do conteúdo:

Conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. [...] Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira que o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028, tradução nossa).

Como abordado na definição supracitada, o TCK do professor diz respeito à capacidade do mesmo de selecionar as tecnologias mais adequadas aos conceitos baseados no conteúdo a ser ensinado, pois o TCK é a relação do conteúdo com a tecnologia. Portanto, além do conteúdo, o professor deve refletir a respeito de como o assunto pode ser mais bem ensinado com o uso das tecnologias ao seu alcance e entender como os estudantes podem aprender de maneira mais significativa por meio de diferentes tecnologias adequadas àqueles conteúdos (SILVA, 2009; SAMPAIO; COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; LOPES, 2011; HARRIS; HOFER, 2011; MAZON, 2012).

Finalmente, a integração dos três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) se refere ao **Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*)**, que vai além das múltiplas interações de seus três elementos-chave e engloba o ensino de conteúdos curriculares utilizando técnicas pedagógicas, métodos ou estratégias

de ensino que utilizam adequadamente tecnologias para ensinar o conteúdo de forma diferenciada de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Para Mishra e Koehler (2006), o TPACK:

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) [...]. A integração da tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028-1029).

Sendo assim, o professor que aprende e se vale da utilização das novas tecnologias no ensino das disciplinas que leciona pode, por consequência, aprender a usar tecnologias que sejam úteis a seu conhecimento pedagógico para o ensino de determinado conteúdo. Desta forma, o domínio do TPACK implica, por parte dos docentes, em uma compreensão de metodologias pedagógicas que permitam que as tecnologias sejam utilizadas para a construção do saber, por meio do aluno e não somente como um apoio para ensinar.

Portanto, o modelo TPACK proposto por Mishra e Koehler (2006) representa a utilização das tecnologias para apoiar estratégias pedagógicas para ensinar determinado conteúdo, de modo que estão devidamente adequadas as preferências e necessidades dos alunos e, requer dos docentes flexibilidade e fluência do conteúdo curricular, da pedagogia, da tecnologia e do contexto envolvido, em que cada um influencia diretamente o outro (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM et. al, 2009; GRAHAM, 2011; HARRIS; HOFER, 2011).

Deste modo, o principal objetivo do TPACK é a articulação dos três saberes (TK, PK e CK), que estruturam a sua base, com a intenção de obter um ensino realmente eficiente ao interligar as relações estabelecidas entre essas três esferas de conhecimento sem ignorar a complexidade existente individual ou coletiva de cada um destes conhecimentos (LOPES, 2011).

Os autores Harris, Mishra e Koehler (2009), aconselham a utilização do TPACK como uma estratégia de se pensar sobre a integração eficiente da tecnologia na sala de aula “[...] reconhecendo tecnologia, pedagogia, conteúdo e contextos como aspectos interdependentes do conhecimento necessário aos professores para o ensino” (p. 393). Para tanto, ensinar eficazmente com

tecnologias, requer dos professores o desenvolvimento de "[...] uma concepção abrangente do assunto em relação à tecnologia e o que significa ensinar com a tecnologia - um PCK tecnológico (TPACK)" (NIESS, 2005, p. 510). Pois, a partir da intersecção destes três domínios (conteúdo, pedagogia e tecnologia) e nas relações que se estabelecem entre os domínios (PCK, TCK, TPK, TPACK) que se desenvolvem em contextos específicos, os docentes poderão alcançar sucesso educativo (SAMPAIO; COUTINHO, 2013).

Neste âmbito, o referencial do TPACK conecta a tecnologia com o currículo e descreve a forma como os professores podem compreender três formas básicas de conhecimento que interagem entre si, possibilitando que sejam desenvolvidas abordagens pedagógicas disciplinares com utilização de tecnologias educativas (WILLIAMS et al., 2010). De certa forma, podemos dizer que o TPACK funciona como uma espécie de "lupa" através da qual se pode perspectivar a utilização da tecnologia educativa como meio de se melhorar a aprendizagem dos alunos.

Todavia, o TPACK, quando aplicado na prática, utiliza ao máximo seus aspectos entrelaçados de maneira a ser uma construção educacional complexa e altamente situada que, no entanto, não é facilmente aprendido, ensinado ou aplicado (HARRIS; HOFER, 2011). Assim, a partir da necessidade de motivar o docente a desenvolver competências que o propicie a incorporar as TIC em sua prática pedagógica é essencial que o processo de formação inicial promova a utilização de tais recursos no contexto de suas experiências educacionais (MALTEMPI; JAVARONI; BORBA, 2011), pois conforme apontam Ponte, Oliveira e Varandas (2003) os professores necessitam de formação para a utilização adequada das TIC, tanto de uso geral quanto educacional, com especificidades para sua disciplina.

Explicitado os subsídios teóricos do modelo TPACK, evidenciamos que nesta pesquisa o mesmo será utilizado como arcabouço teórico na construção da produção técnica educacional, caberá à próxima seção dar movimento ao trabalho, trazendo, em linhas mais abrangentes, as noções gerais do Ensino de Astronomia no contexto brasileiro.

#### 1.4 O ENSINO DE ASTRONOMIA NO 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 homem já tentava desvendar os segredos que o cercavam, contemplando o céu noturno e o seu movimento ao longo do tempo e, de alguma forma, buscava relacioná-los com o seu cotidiano, tornando a Astronomia uma das mais importantes ciências que contribuíram para o desenvolvimento de diferentes sociedades humanas (AMARAL, 2008; TAXINI et al., 2012).

Portanto, pode-se dizer que a Astronomia, também atualmente, se apresenta como uma importante ferramenta para o despertar do Homem, em relação aos fenômenos naturais. Suas indagações sobre suas origens e sobre o Universo fazem parte de estudos antigos e atuais, que em seu bojo influenciaram no desenvolvimento de vários campos do saber, tais como: a Física, a Química, a Biologia, a Matemática, a História e outros campos da cultura, como as Artes. Fator este que caracteriza sua interdisciplinaridade, propiciando ao educando um maior contextual e relacional (BRETONES, 1999).

Dentro dessa diversidade de habilidades que o Ensino da Astronomia pode desenvolver nos educandos e que auxiliam no desenvolvimento dos demais componentes curriculares, podemos destacar como exemplo, o desenvolvimento do raciocínio lógico e melhora da capacidade de cálculos, medições, interpretações, observações, comparações, transferências e classificações de objetos e eventos; entre outros processos cognitivos tais como descrição, organização, avaliação, dedução, imaginação, exploração, comunicação e, também, habilidades como manipulação e reconhecimento de instrumentos (FRAKNOI, 1995).

Nesse contexto, o Ensino de Astronomia por meio de suas características interdisciplinares possibilita a compreensão de outras áreas atreladas a Ciência tornando-se, muitas vezes, um eixo motivador para o despertar do interesse dos educandos no desenvolvimento de conceitos científicos que corriqueiramente estão presentes em seu cotidiano, porém não são vivenciados, e muito menos correlacionados com a teoria e a prática (RODRIGUES; BRICCIA, 2016). Portanto, o Ensino de Astronomia é visto como um aliado no processo de aprendizagem em Ciências, pois permite a ampliação, visualização e colaboração para a apresentação e compreensão de conhecimentos científicos tornando possível

a formação crítica e reflexiva essencial para a participação dos cidadãos na sociedade em que vivem (TREVISAN; QUEIROZ, 2009).

Conforme as Diretrizes Curriculares Orientadoras para a Educação Básica do estado do Paraná (DCE), a disciplina de Ciências tem como objeto de estudo o conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza (PARANÁ, 2008). Neste documento, a Astronomia é proposta como um dos conteúdos estruturantes para a disciplina de Ciências, no qual afirma-se que:

A Astronomia tem um papel importante no Ensino Fundamental, pois é uma das ciências de referência para os conhecimentos sobre a dinâmica dos corpos celestes. Numa abordagem histórica traz as discussões sobre os modelos geocêntrico e heliocêntrico, bem como sobre os métodos e instrumentos científicos, conceitos e modelos explicativos que envolveram tais discussões. Além disso, os fenômenos celestes são de grande interesse dos estudantes porque por meio deles buscam-se explicações alternativas para acontecimentos regulares da realidade, como o movimento aparente do Sol, as fases da Lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros (PARANÁ, 2008, p. 65).

Todavia, ensinar Astronomia nunca foi tarefa fácil de se cumprir, visto que inserir o aluno no contexto investigativo e participativo possibilitando que o mesmo se torne protagonista da construção do seu próprio conhecimento, constitui-se um desafio constante a ser superado. Sendo assim, o trabalho com Astronomia dentro de sala de aula pode ampliar um olhar diferenciado nos alunos em relação a outras vertentes da Ciência, devido ao seu caráter interdisciplinar (RODRIGUES; BRICCIA, 2016).

Conforme salienta Rodrigues e Briccia (2016), a característica interdisciplinar da Astronomia deveria ser melhor aproveitada no contexto escolar, servindo de ponte de interligação entre diferentes áreas da Ciência que se completam, tornando possível instigar o aluno a conhecer mais sobre a Ciência e a ampliar sua visão sobre outros fenômenos naturais que os cerca. Sendo assim, o Ensino de Astronomia nas aulas de Ciências possibilita desenvolver nos alunos uma capacidade de exteriorizar seus questionamentos e reorganizar o próprio conteúdo da aula, conforme argumenta Tignanelli (1998):

O interesse que a Astronomia desperta nas crianças, é um motor poderoso o suficiente para permitir ao docente uma reorientação da estrutura escolar e aproveitar a sua curiosidade por essa Ciência para não somente desenvolver conceitos básicos, mas favorecer o

desempenho de outros pertencentes a diferentes disciplinas científicas e humanas (TIGNANELLI, 1998, p. 58).

Frente a este panorama, vários pesquisadores elencam em seus trabalhos, inúmeras justificativas que destacam a importância desse campo de conhecimento de forma ampla, significativa e crítica. Entre esses pesquisadores encontram-se Langhi e Nardi (2012) que realizaram um levantamento a respeito das justificativas para se ensinar Astronomia nos mais variados níveis educacionais, ou seja, na Educação Básica e na formação inicial e continuada de professores.

Tais justificativas são: a Astronomia possibilita o interesse, admiração e conexão com a Ciência em geral; possui caráter universal e potencialidades interdisciplinares; desperta a curiosidade e a motivação de forma popularizável; apresenta um laboratório natural – o céu; suas raízes históricas e filosóficas são essenciais para a compreensão do desenvolvimento e evolução da Ciência; é adequada para se ampliar uma visão sobre o processo histórico de construção do conhecimento científico como atividade humana, histórica, social, econômica, política, tecnológica e cultural; permite aplicações práticas e tecnologias em diferentes contextos; desperta a curiosidade e o senso de exploração e descoberta (LANGHI; NARDI, 2012).

Trilhando por vias de pensamentos similares, Queiroz (2008) coloca que o Ensino de Astronomia possui características que mostram uma conexão com o processo de Alfabetização Científica, como explicitado no seguinte trecho:

O Ensino de Astronomia pode ser usado como um fio condutor para a Ciência, 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 (QUEIROZ, 2008, p. 16).

Sobre este aspecto, Chassot (2003) enfatiza que o exercício da cidadania somente será realizado se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento. Porém, existem técnicas para se compreender a linguagem científica, e é nesse sentido que se destaca a Alfabetização Científica.

De acordo com Chassot (2011), a Alfabetização Científica compreende o conjunto de conhecimentos que colaboram para os sujeitos

compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Para o autor, é imprescindível que os indivíduos tenham capacidade de realizar uma “leitura do mundo em que vivem” (CHASSOT, 2011, p.34), compreendendo a necessidade de novas experiências e de mudanças significativas para modificá-lo para melhor.

Desta forma, ao utilizarmos o termo “Alfabetização” correlacionado a uma estrutura de linguagem, devemos ter consciência que a Alfabetização Científica ocorre desde o momento em que há formação e entendimento de uma estrutura de linguagem de caráter científico (RODRIGUES; BRICCIA, 2016).

Portanto, o alfabetizado cientificamente deve

[...] saber ler e compreender a linguagem de um fenômeno natural não se limitando a uma das faces da Ciência, mas permitir a reconstrução de conceitos outrora ignorados, como uma parte de uma explicação mais generalizada do mesmo fenômeno. Nessa mesma perspectiva, um analfabeto científico é aquele incapaz de reconhecer signos e fazer conexões com os mesmos, impossibilitando sua leitura e compreensão acerca do que se contempla (RODRIGUES; BRICCIA, 2016, p. 2-3).

Nessa perspectiva, o alfabetizado cientificamente apresenta uma capacidade de leitura da realidade, através de uma visão crítica e reflexiva capaz de possibilitar modificações e interferências no ambiente em que vive, buscando melhorá-lo e assim, a partir desse processo de Alfabetização Científica torna-se capaz de desmistificar certos pensamentos errôneos referentes a fenômenos naturais viabilizando uma melhor compreensão do mundo que o cerca (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Partindo deste pressuposto, percebe-se que a Alfabetização Científica se destaca como o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Ou seja, é por meio dela que os indivíduos poderão desenvolver condições para uma leitura do mundo pautada da cultura científica, entendendo a necessidade de novas vivências e de mudanças significativas para transformá-lo para melhor. Portanto, as características apresentadas pelos autores supracitados, nos possibilitam compreender que possibilite a crianças e adultos uma ampliação de saberes, podendo atuar sobre acontecimentos por meio das suas ações e suas habilidades associadas ao fazer científico (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

Por consequência, 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).

Nesse âmbito, o saber científico e formação crítica, podem ser adquiridos por meio de sensações, como a curiosidade provocada pelo Ensino de Astronomia, uma vez que segundo Gomide e Longhini (2011):

É fato que a Astronomia está presente no cotidiano do ser humano. O homem, como ser histórico, vincula sua existência a fatos, datas e a questões relacionadas ao céu, as quais, via de regra, provocam curiosidade e interesse. Para os alunos, não é diferente; a vontade de entender o desconhecido e seus mistérios é motivo de grandes discussões (GOMIDE; LONGHINI, 2011, p. 35).

De acordo com os PCN, os conteúdos de Astronomia desenvolvidos nas aulas de Ciências, devem proporcionar uma formação crítica do educando, possibilitando que este seja capaz de analisar, interpretar, questionar e, sobre tudo tomar decisões de cunho científico e tecnológico, tornando-se, assim, um cidadão alfabetizado cientificamente (BRASIL, 1997).

Para tanto, Cachapuz et al. (2011) alertam que a educação científica é uma necessidade de todos os cidadãos e que oferecer um ensino que vá além da tradicional transmissão de conhecimento, favorece a participação dos cidadãos na tomada fundamental de decisões na sociedade, identificando que:

Para uma renovação do ensino de Ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didática-metodológica de suas aulas. Agora não é só uma questão de tomadas de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer. Este é um ponto bastante complexo, pois os professores para o desenvolvimento de suas aulas necessitam de materiais instrucionais coerentes com uma proposta de ensino como investigação o que implica uma renovação também destes programas de atividades (CACHAPUZ et al. 2011, p. 10).

Nesse sentido, para se alcançar uma verdadeira formação crítica e reflexiva dos alunos, o professor precisa compreender que o processo de ensinar demanda respeito a autonomia, e acima de tudo à individualidade de cada aluno, uma vez que este é protagonista da construção de sua própria história (LIMA, 2018).

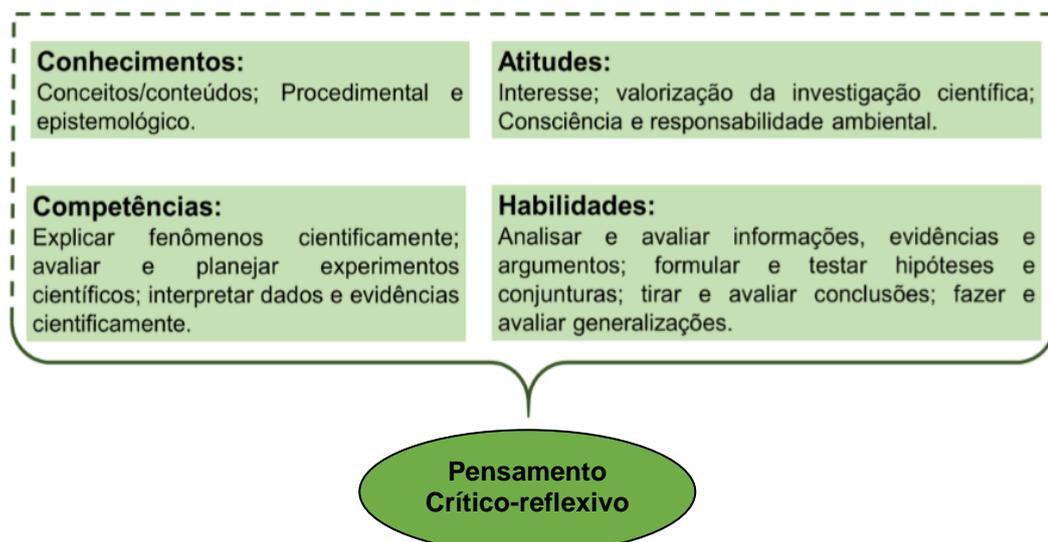
Sobre a autonomia, os PCN propõem que:

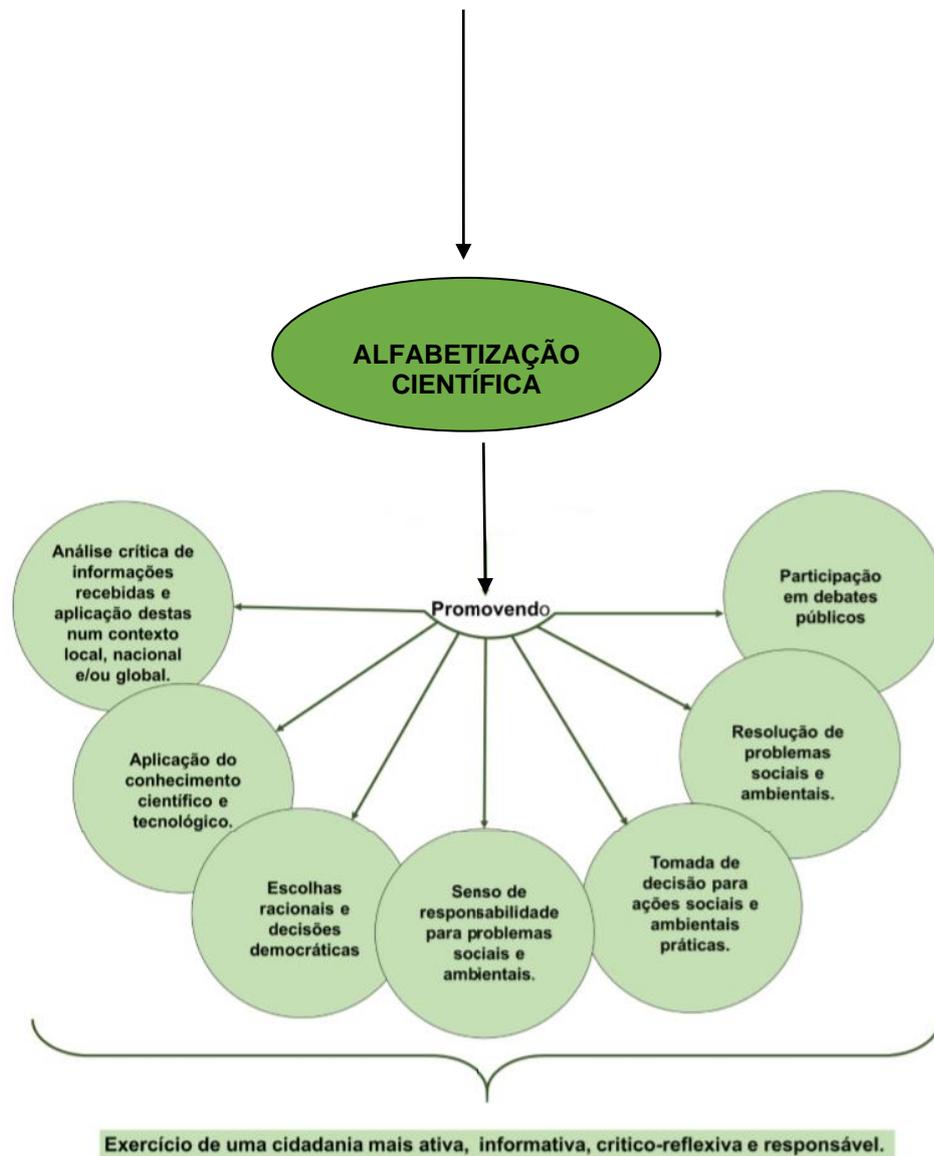
[...] a autonomia é tomada ao mesmo tempo como capacidade a ser desenvolvida pelos alunos e como princípio didático geral, orientador das práticas pedagógicas [...]. Uma opção metodológica que considera a atuação do aluno na construção de seus próprios conhecimentos, valoriza suas experiências, seus conhecimentos prévios e a interação professor-aluno e aluno-aluno, buscando essencialmente a passagem progressiva de situações em que o aluno é dirigido por outrem a situações dirigidas pelo próprio aluno (BRASIL, 2001, p. 89).

Dentro desse contexto, a autonomia torna-se um papel de suma importância, pois por meio dela os alunos constroem caminhos para novas descobertas, onde o papel da experimentação da Ciência é de extrema relevância para o desenvolvimento do pensamento científico. Sendo assim, a Alfabetização Científica torna-se uma peça importante no processo de formação educacional dos educandos no que se refere ao exercício da própria cidadania (RODRIGUES; BRICCIA, 2016).

O esquema explicativo abaixo aborda a relação intrínseca entre o saber científico e a formação crítica-reflexiva, objetivando uma aquisição de conhecimentos científicos para ações mais significativas para a vida em sociedade.

Figura 2 - Relação intrínseca entre o pensamento crítico-reflexivo e a Alfabetização Científica.





Fonte: Lima (2018, p. 85)

Portanto, a partir das características da Alfabetização Científica e dos aspectos levantados sobre o processo de Ensino de Astronomia, compreendemos que ambos levam os alunos à conhecerem outras áreas da Ciência, possibilitando os mesmos construir conceitos científicos que estão atrelados em seu cotidiano, além de subsidiarem uma relação de vivências e o desenvolvimento do pensamento científico ao longo das décadas (RODRIGUES; BRICCIA, 2016).

Em vista disso, podemos dizer que o Ensino de Astronomia compreende um elemento motivador nas aulas de Ciências, tornando 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.

A seguir, abordamos o conteúdo da Astronomia que consistiu em nosso exemplar conceitual para estudo e sistematização de nosso vídeo, as Estações do Ano.

### 1.5 O MECANISMO DAS ESTAÇÕES DO ANO

Segundo Goulart e Dutra (2012), por meio da observação do movimento aparente do Sol foi possível que as civilizações ao longo dos anos conseguissem estabelecer a concepção do tempo na forma de dia (Sol acima do horizonte) e de noite (Sol abaixo do horizonte). Além disso, o resultado das observações feitas no passado permitiu às civilizações diferenciar as variações de luminosidade (dia claro ou escuro) e sua periodicidade concebendo, portanto, a elaboração de conceitos sobre as Estações do Ano.

Segundo Trevisan Sanzovo (2017), de acordo com os conhecimentos cientificamente aceitos, a ocorrência das Estações do Ano na Terra pode ser explicada 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, e suas (IV) consequentes alterações na intensidade da radiação do Sol que atinge a superfície do planeta, devido à inclinação e órbita mencionadas anteriormente (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010).

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). Porém, devido ao fato de as órbitas serem elípticas, regidas pela primeira Lei de Kepler<sup>4</sup>, 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

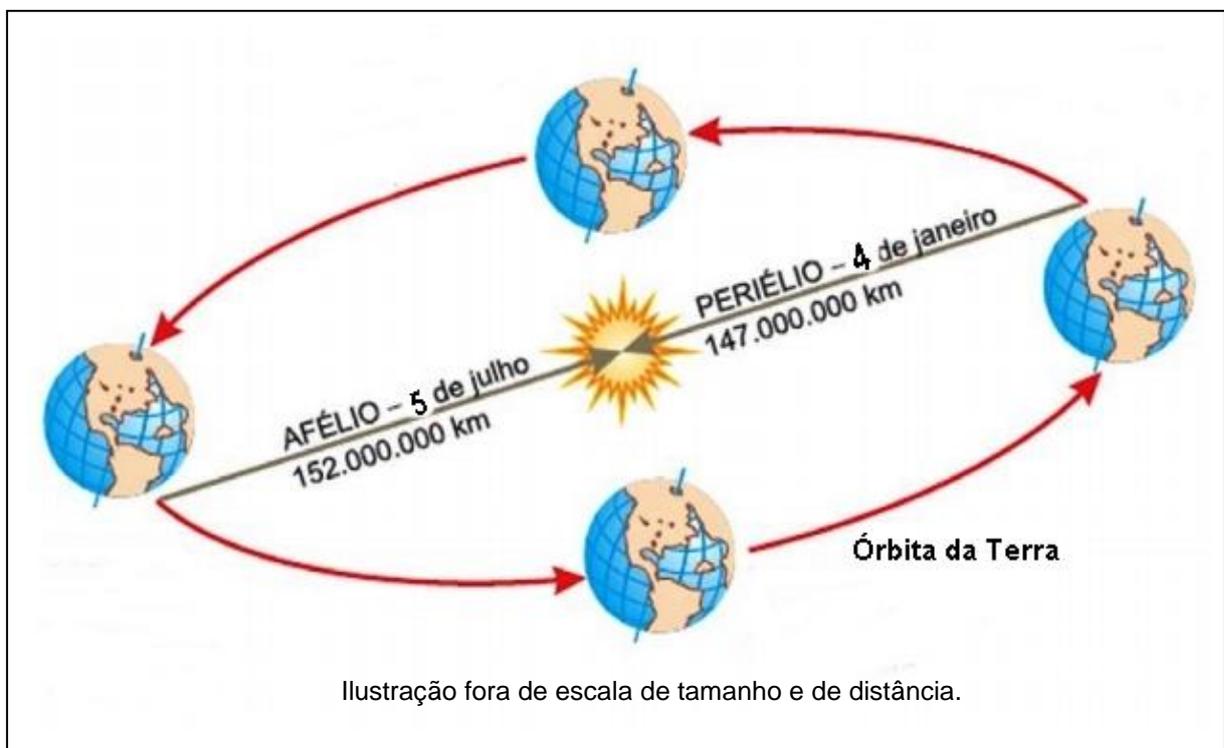
---

<sup>4</sup> Conforme aponta Contador (2012), Kepler descobriu que a órbita planetária era elíptica, estabelecendo a sua primeira Lei a qual nos diz que as órbitas planetárias são elípticas com o Sol ocupando um dos seus focos.

função da Terra estar mais próxima do Sol, ou mais afastada dele (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010). Esta concepção não é verdadeira, já que não explica por exemplo, 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).

De acordo com a Figura 3, em janeiro quando o planeta está em seu periélio (menor distância Terra-Sol) temos o verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte e quando em julho ele se encontra em seu afélio (maior distância Terra-Sol) temos o inverno no hemisfério sul e verão no hemisfério norte. Como a excentricidade da órbita da Terra em torno do Sol é de aproximadamente 0,017, ou seja, quase circular, resulta-se numa diferença de distâncias entre o periélio e o afélio da ordem de 3%. Como consequência desse fato, a diferença da energia recebida pela Terra nessas posições é de aproximadamente 6% (HORVATH, 2008).

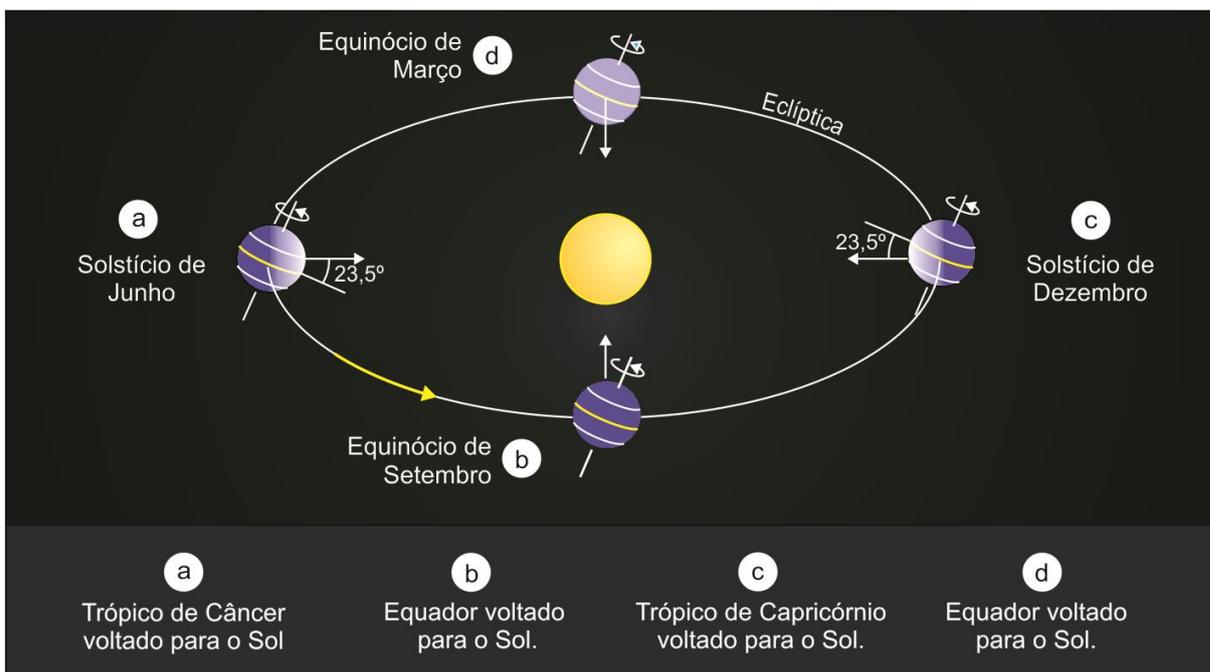
Figura 3 - Representação imagética do Afélio e Periélio da Terra.



Fonte: Adaptado de <[https://centrodemidias.am.gov.br/storage/lessons\\_content/19F6GEO006REV.pdf](https://centrodemidias.am.gov.br/storage/lessons_content/19F6GEO006REV.pdf)>, acesso realizado em 23/06/2019.

Desta forma, 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 4) (HORVATH, 2008; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004). 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. 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).

Figura 4 - Representação imagética da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol.



(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

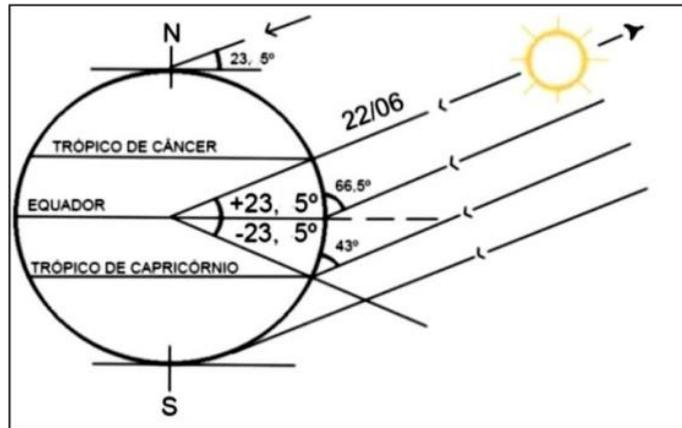
Fonte: Oliveira Filho e Saraiva (2012)

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, 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 5). 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 5 - Posição aparente do Sol no Solstício de junho, em diferentes latitudes.

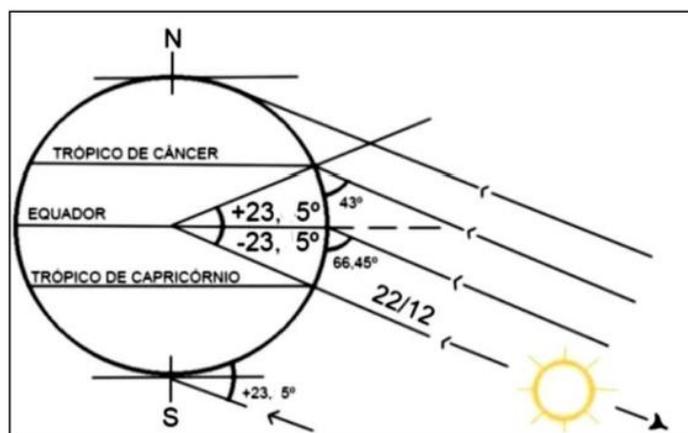


(Imagem fora de escala de tamanho e distância)

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  $43^\circ$  na direção horizontal. Portanto, esta data corresponde ao solstício de verão para o Hemisfério Sul. Na figura abaixo (Figura 6), 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 6 - Posição aparente do Sol no solstício de dezembro.



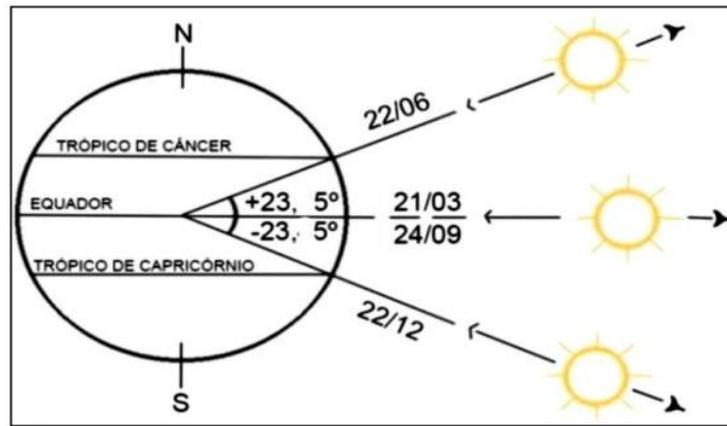
(Imagem fora de escala de tamanho e distância)  
 Fonte: Adaptado de Nascimento; Neide; Gonzatti (2016, p.3).

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).

A denominação solstício apresenta sua origem: “[Do latim: *solstitiu* = Sol Parado]: São correspondentes aos extremos máximos do deslocamento do Sol, o qual inverte o seu sentido de deslocamento, portanto o Sol precisa parar seu movimento para retornar” (NEIDE; GONZATTI, 2015, p. 4-5).

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 7 logo abaixo. O termo equinócio tem a seguinte origem: “Equinócio [Do latim: *aequinoctiu* = noite igual; *aequale* = igual + nocte = noite]: Corresponde ao ponto médio do intervalo de deslocamento, instante no qual o intervalo de duração do período de claridade se iguala ao de escuridão” (NEIDE; GONZATTI, 2015, p. 4-5).

Figura 7 - 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 01 - 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).

Vários trabalhos relacionados com ensino das Estações do Ano e em particular aos que se referem a materiais didáticos de Ciências como os de Trevisan (1995), Bizzo (1996), Canalle (1997), Selles e Ferreira (2004), Lima (2006), Langhi e Nardi (2007), Amaral e Oliveira (2011), Silva e Germano (2013), descrevem que no Brasil, os diversos materiais didáticos se apresentam recheados de conceitos errôneos geralmente caracterizam as estações de forma não condizente com o observado no contexto brasileiro, o que prejudica de maneira definitiva o aprendizado. Em tais materiais, as Estações do Ano são apresentadas aos educandos e docentes como semelhantes as regiões do Hemisfério Norte, com alterações de paisagem, como por exemplo, o inverno é representado por meio da neve e de bonecos de neve, a primavera é descrita por meio de flores e borboletas, o verão apresenta o Sol e a praia como símbolos e outono aparece associado com as folhas caindo e os frutos.

Consequentemente, as características das Estações do Ano descritas nos materiais didáticos normalmente não estão de acordo com as diferentes realidades observadas no contexto do território brasileiro, onde apresenta-se os climas equatorial, tropical e subtropical. Desta forma, cabe ao professor discutir com seus alunos as diversas características das Estações do Ano de acordo com cada região e localidade, pois as regiões de clima temperado apresentam variações mais significativas ao longo do ano em decorrência das variações da insolação solar (LIMA, 2006; NASCIMENTO; NEIDE; GONZATTI, 2016).

De acordo com Lima (2006), devido a amplitude do território brasileiro, a diferenciação das Estações do Ano no Brasil ocorrem por meio das regiões, não sendo possível realizar tal diferenciação por meio de mudanças na paisagem como ocorrem nos países do Hemisfério Norte ou em regiões com elevadas latitudes, como é o caso do Sul do Brasil. Devido a estas circunstâncias, para o Brasil o inverno com neve é algo raro de ocorrer, somente acontecendo em uma pequena região ao sul do país com altas latitudes; no caso da primavera as

flores não ocorrem somente durante a estação, e sim ao longo de todo o ano. A ocorrência de frutas também acontece durante todo o ano no Brasil, não ocorrendo apenas no outono e, as representações realizadas do verão, a ocorrência dos raios solares não são apenas para regiões de praia e sim para boa parte do país (SELLES; FERREIRA, 2004, LIMA, 2006).

Em geral, apesar de muitos trabalhos focarem a construção e a utilização de materiais didáticos no Ensino de Astronomia, percebe-se que ainda há carência quanto à abordagem do conteúdo de Estações do Ano e, além disso, poucos exploram sobre o conhecimento dos professores de Ciências nesta temática.

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 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

*O Produto Educacional desenvolvido nesta dissertação encontra-se disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para maiores informações, entre em contato com o autor: E-mail: harley\_lucas20@hotmail.com*

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

Levando em consideração a problemática da pesquisa, os objetivos e a justificativa apresentados na introdução deste trabalho, além das ponderações teóricas obtidas a partir da revisão bibliográfica em referenciais das Estações do Ano, bem como os pressupostos didático-pedagógicos de Shulman (1987) e do modelo TPACK segundo Koehler e Mishra (2009), apresentamos a seguir a sistematização de um vídeo animado para o ensino das Estações do Ano a alunos do Ensino Fundamental – anos finais, disciplina de Ciências.

Para a elaboração do vídeo animado educativo 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 aplicativo, criado por Oren Mashkovski, Ilya Spitalnik, Sven Hoffmann e Daniel Zaturansky, apesar de não ter sido inicialmente planejado para uso pedagógico, pode ser utilizado em condições diversas, incluindo o ambiente escolar. No site oficial do *®PowToon* ([www.powtoon.com](http://www.powtoon.com)) há, em seu menu principal, um espaço denominado 4Edu voltado para professores e estudantes.

O *®PowToon* está inserido em uma plataforma<sup>5</sup> de uso gratuito que permite a criação de apresentações e vídeos animados. Existem opções de animações que são comercializadas, mas as versões gratuitas oferecem funcionalidades diversas que garantem qualidade técnica para produção das mesmas. Podem ser trabalhadas a partir de um modelo básico, "em branco", ou através da personalização de templates oferecidos conforme determinado tema. O usuário tem à sua disposição uma variedade de cores, fundos, personagens

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.powtoon.com/account/signup/?next=/html5-studio/#/edit/g6JIGRZdChs>>.

animados, efeitos, marcadores, suportes de imagem, texto, som (incluindo opção de inserir sua própria voz) para cada etapa da animação.

É exigido um cadastro prévio para utilizar a plataforma e todos os trabalhos produzidos poderão ser visualizados online no site do aplicativo ou até mesmo compartilhados em redes sociais, tais como Youtube e Facebook. Apesar de ser possível o acesso à página dele por meio de tablets e celulares smartphones, o conteúdo não está adaptado de forma específica para esses suportes. Destaca-se, assim, que o trabalho de criação é facilitado de forma expressiva quando se utiliza o aplicativo em computadores de mesa, notebooks ou netbooks.

Desta forma, verifica-se que a ludicidade, o design interativo, o viés multissensorial e intuitivo presentes no *®PowToon* 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).

Partindo dessa premissa, para a elaboração de nosso vídeo primeiramente as ideias foram organizadas em um rascunho. Nesse ato de rascunhar um roteiro inicial foi possível trabalhar a organização do conteúdo que seria apresentado, raciocinando sobre aspectos como: duração, linguagem, ilustração, público alvo, entre outros.

Foi assim que iniciamos a sistematização da animação denominada "Conhecendo as Estações do Ano", a qual conta a história de uma sala de aula do 7º ano 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.

Todavia, a partir do momento em que fomos implementando na prática a sistematização da animação, surgiram desafios, como: Qual desenho incluir em cada momento? Teríamos música de fundo? Quais imagens, fontes e efeitos seriam escolhidos para compor a animação? Recursos multimodais estarão à disposição do aluno? Etc.

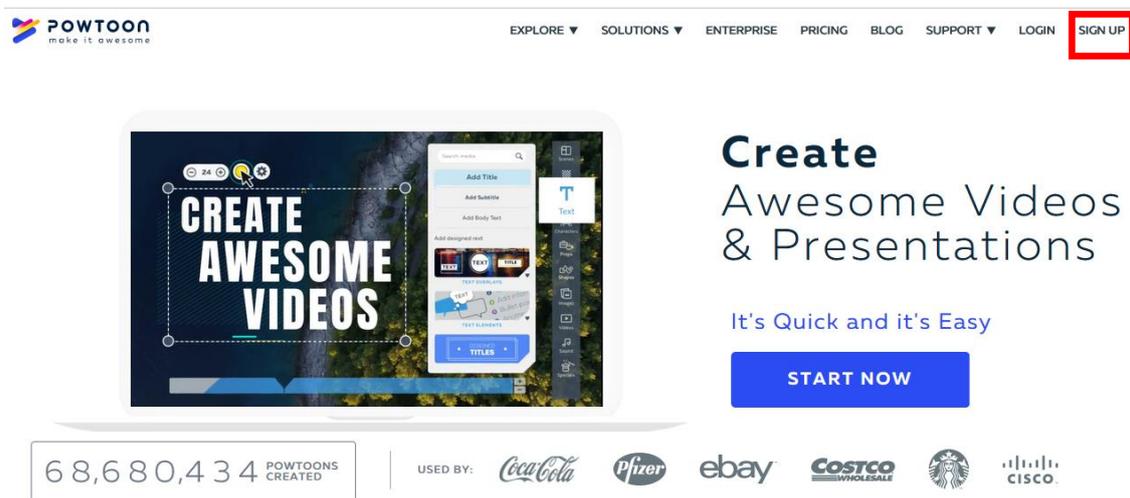
Assim, a passagem de tempo de cada fase da animação foi cuidadosamente adequada ao conteúdo para agregar satisfatoriamente as funcionalidades do aplicativo. Nesse trabalho de edição, não foi incomum fazer algo até bastante diferente do que foi visualizado no rascunho, especialmente nas primeiras tentativas, dado o número de possibilidades de criação.

Apresentamos a seguir a estrutura geral de elaboração de nosso vídeo a fim de que outros professores, interessados na pesquisa, possam compreender melhor seu processo de desenvolvimento.

### A. Criando uma conta:

- Ao acessar o link [www.powtoon.com](http://www.powtoon.com), você será direcionado à página inicial do @Powtoon conforme é mostrado na figura a seguir. Para cadastrar-se clique em *Sign Up*.

Figura 8 – Página Inicial do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Em seguida, serão exibidas duas formas de cadastro. A primeira possibilita cadastrar-se utilizando sua conta do Google, Facebook ou LinkedIn. Para tanto, clique no botão indicado na figura abaixo e selecione a conta para realizar o cadastro.

Figura 9 – Formas de cadastro no @Powtoon.



**SIGN UP**

Already have an account? [Log in](#)

First Name \_\_\_\_\_ Last Name (Optional) \_\_\_\_\_

E-mail Address \_\_\_\_\_

Password (min. 6 characters) \_\_\_\_\_

Job Title\* \_\_\_\_\_ ▼

Sign me up

or

G Continue with Google

f Continue with Facebook

O Continue with Office 365

in Continue with LinkedIn

Fonte: ©Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para se cadastrar com seu e-mail, preencha os campos *First Name* e *Last Name*, com o seu nome e sobrenome, *E-mail Address*, com sua conta de e-mail *Password*, com uma senha desejada e *Job Title*, com sua profissão. Após, clique em *Sign me up*.

Figura 10 – Formas de cadastro no ®Powtoon.



**SIGN UP**

Already have an account? [Log in](#)

First Name \_\_\_\_\_ Last Name (Optional) \_\_\_\_\_

E-mail Address \_\_\_\_\_

Password (min. 6 characters) \_\_\_\_\_

Job Title\* \_\_\_\_\_ ▼

Sign me up

or

G Continue with Google

f Continue with Facebook

O Continue with Office 365

in Continue with LinkedIn

Fonte: ©Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Ao concluir o cadastro, você será redirecionado a uma tela com três opções de perfil. *Work*, que se destina a fins profissionais, *Edu*, que se destina a fins pedagógicos, e *Personal*, que se destina a fins pessoais. Selecione a opção que mais se adequa ao seu perfil.

Figura 11 – Seleção de perfil do usuário no ®Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

## B. Criando um vídeo:

- Ao entrar no ambiente, você poderá escolher editar um modelo sem formatação para criar seu primeiro projeto. Para isso, clique em *Blank Powtoon* como mostrado na Figura 12.

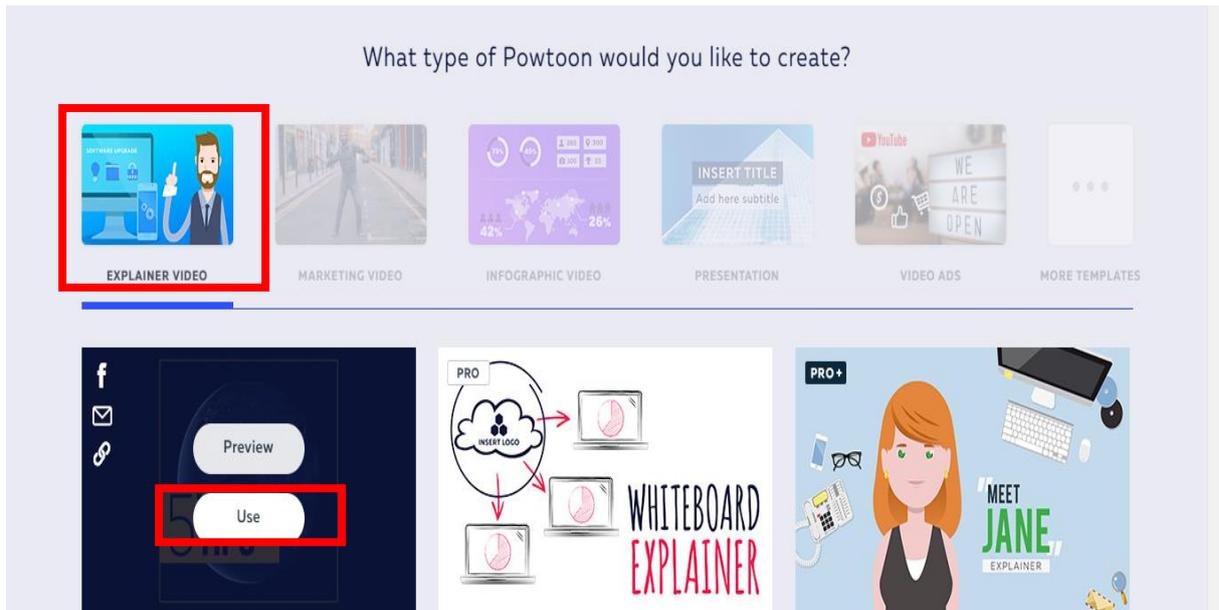
Figura 12 – Modelo de criação de projeto do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Ou poderá escolher um modelo disponibilizado pela plataforma, clicando no tipo de vídeo desejado (*explainer video*, *marketing video*, *infographic video*, *presentation*, *video ads*). Para isso, escolha um modelo e clique em *Use*.

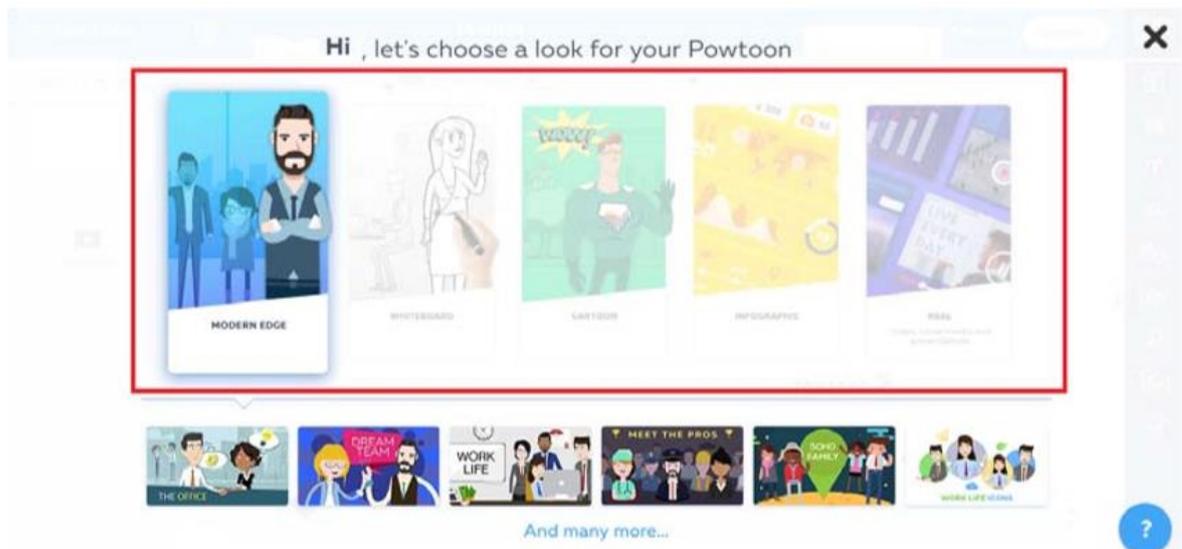
Figura 13 – Modelos de vídeos do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Na tela seguinte aparecerão cinco opções de estilo para o seu vídeo. Os estilos disponíveis são *Modern Edge*, *Whiteboard*, *Cartoon*, *Infographic* e *Real*. Selecione a opção que mais se adequa ao seu objetivo.

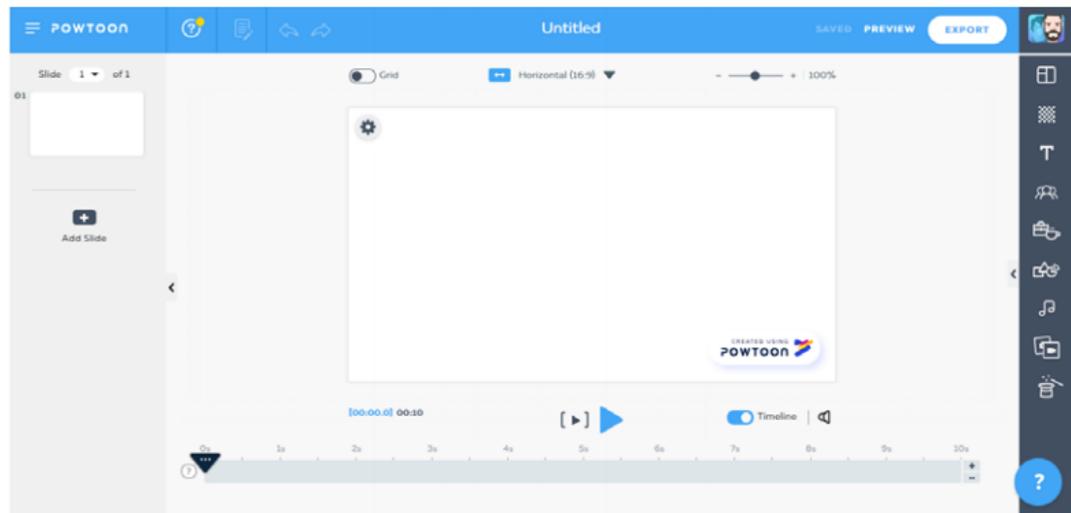
Figura 14 – Estilos de vídeo do ®Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Após escolher um estilo, você será direcionado para a seguinte página (Figura 15) para conhecer as possibilidades de edição.

Figura 15 – Tela de edições de vídeo do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

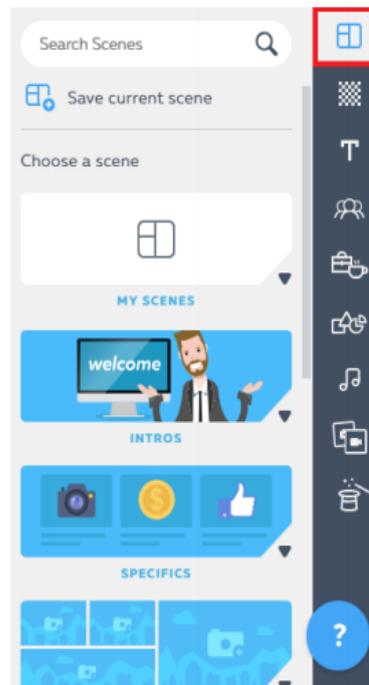
- No canto superior direito você encontrará as seguintes opções de edição: *Scenes*, *Background*, *Text*, *Characters*, *Props*, *Shapes*, *Sound*, *Media* e *Specials*.

Figura 16 – Opções de edição de vídeo do @Powtoon.



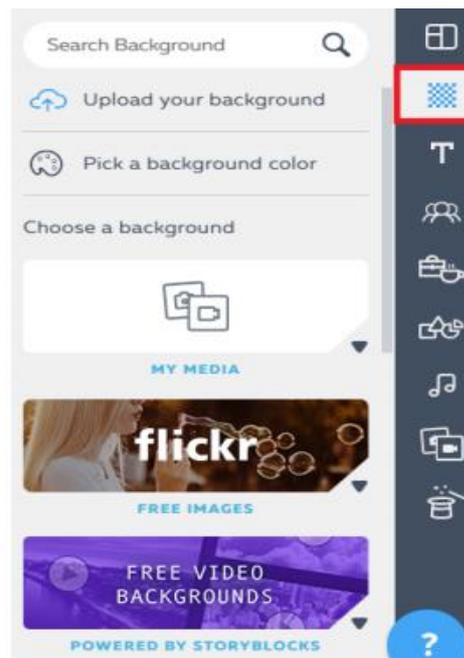
Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- ✓ Em **Scenes** você poderá escolher entre uma variedade de cenas pré-definidas para montar seu vídeo. Para adicionar uma cena, basta clicar na opção desejada.

Figura 17 – Escolha de cena para o vídeo no *®Powtoon*.

Fonte: *®Powtoon*. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

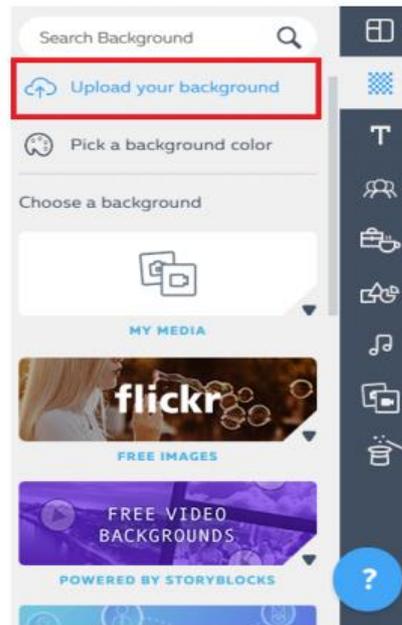
✓ Em **Background** há algumas opções de imagens, vídeos e cenários para compor o plano de fundo do seu vídeo.

Figura 18 – Escolha de imagens, vídeos e cenários no *®Powtoon*.

Fonte: *®Powtoon*. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **“Upload your background”**, você poderá carregar uma imagem e/ou vídeo do seu computador como plano de fundo.

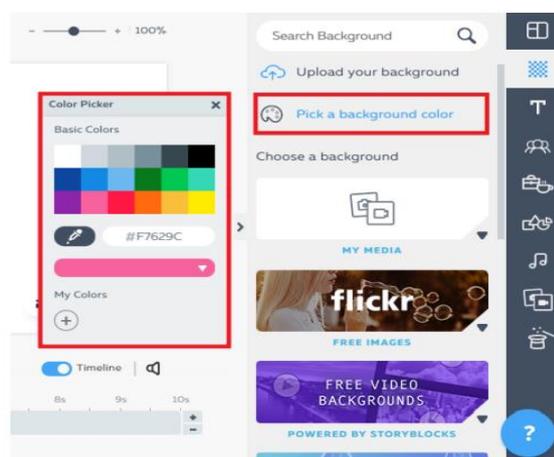
Figura 19 – Opção de carregamento de imagem e/ou vídeo para o **®Powtoon**.



Fonte: **®Powtoon**. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Na opção **“Pick a background color”**, você poderá colorir o plano de fundo do seu vídeo. Basta clicar nesta opção e selecionar a cor com a qual deseja fazer o preenchimento.

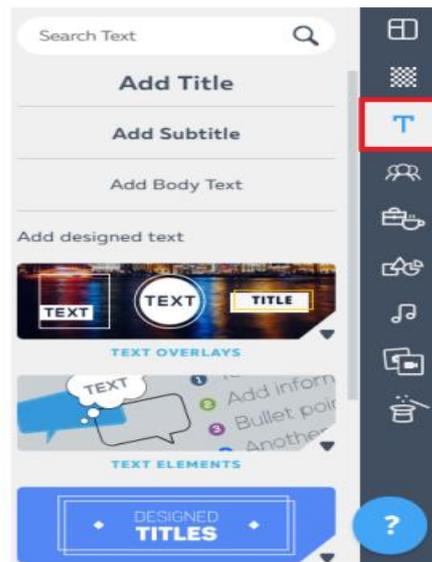
Figura 20 – Opção de colorir o plano de fundo do vídeo no **®Powtoon**.



Fonte: **®Powtoon**. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Na opção **Text**, você poderá inserir caixas de texto para títulos, subtítulos e pequenos textos. Nesta opção, há a possibilidade de escolher o formato, o tamanho, o redimensionamento e o efeito das letras e dos títulos dos textos. Além disso, o programa disponibiliza caixas de texto personalizadas com molduras.

Figura 21 – Opção de inserir textos no vídeo do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **Characters** você escolherá os personagens do seu vídeo.

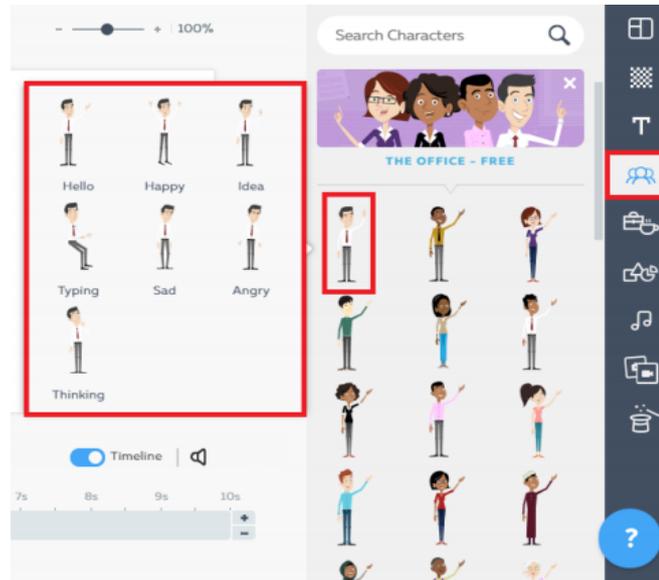
Figura 22 – Opção de escolha do personagem para o vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Para adicionar um personagem ao seu vídeo, basta pousar o cursor do mouse no personagem e escolher a posição e/ou expressão facial do mesmo.

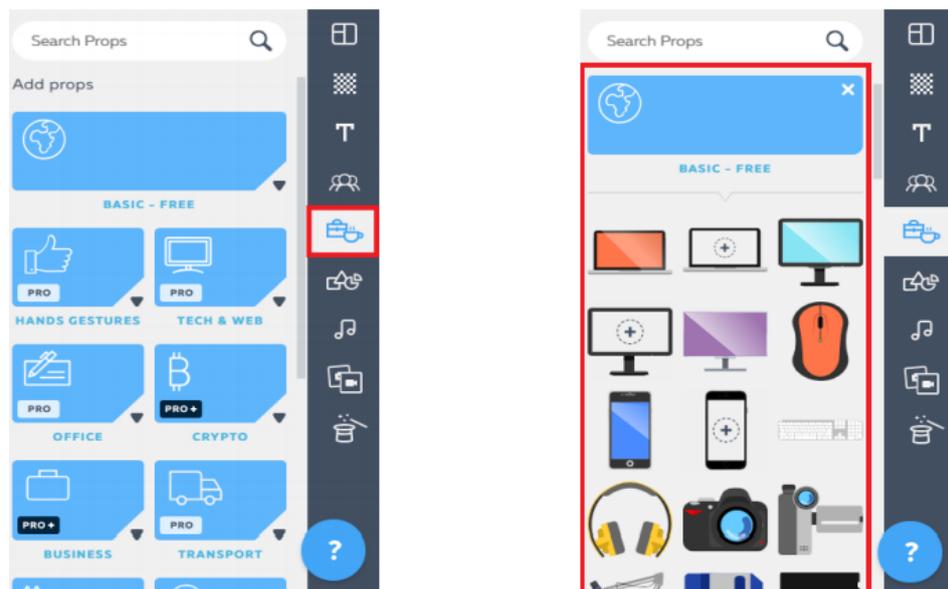
Figura 23 – Opção de escolha de personagem no @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Na opção **Props** você poderá adicionar objetos ao cenário do seu vídeo. Para isso, procure o objeto desejado e clique sobre ele para inseri-lo à cena.

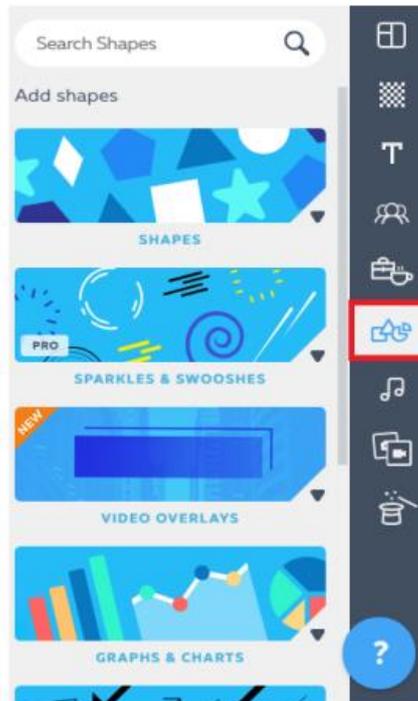
Figura 24 – Opção de escolha de objetos para o cenário do vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **Shapes** você poderá inserir formas, gráficos, setas, linhas, banners e emblemas em seu vídeo. Para isso, basta clicar na opção desejada e, então, posicioná-la e redimensioná-la conforme desejar.

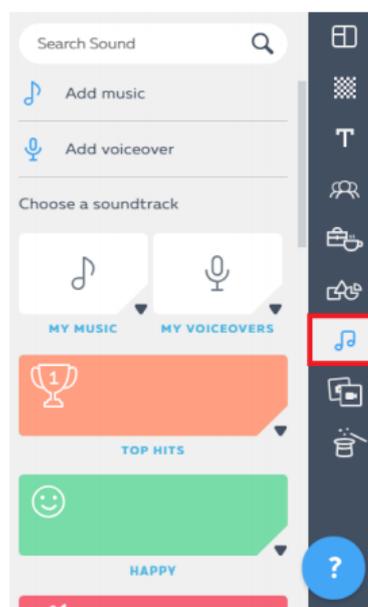
Figura 25 – Opção *Shapes* do ®Powtoon.



Fonte: ®Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Para adicionar um áudio de narração e/ou uma música em seu vídeo, clique em **Sound**.

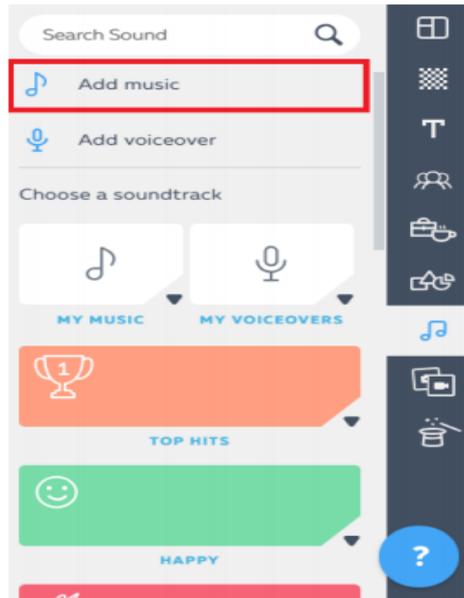
Figura 26 – Opção de inserir áudio no ®Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **“Add music”** você poderá carregar uma música do seu computador.

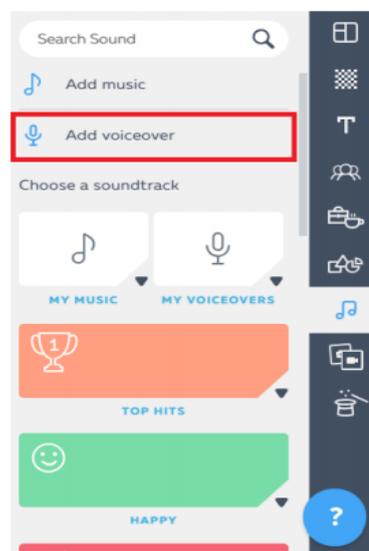
Figura 27 – Opção de inserir áudio direto de arquivo pessoal ao @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **“Add voiceover”** você poderá adicionar narração ao vídeo por meio da gravação de voz ou pelo carregamento do áudio de narração do seu computador.

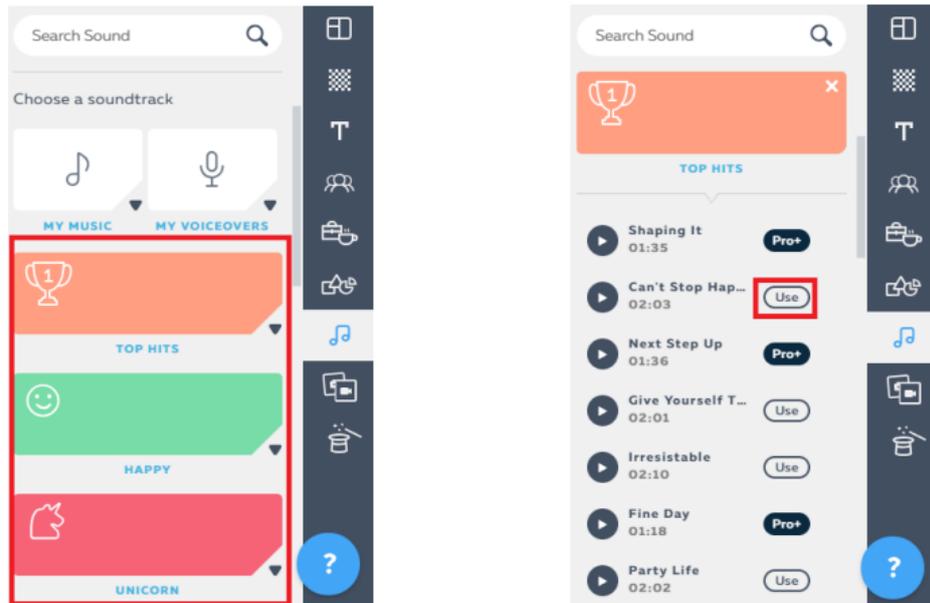
Figura 28 – Opção de inserir narração ao vídeo do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Se preferir, o programa disponibiliza uma lista de sons temáticos. Para utilizá-los, basta procurar o som desejado e clicar em **“Use”**.

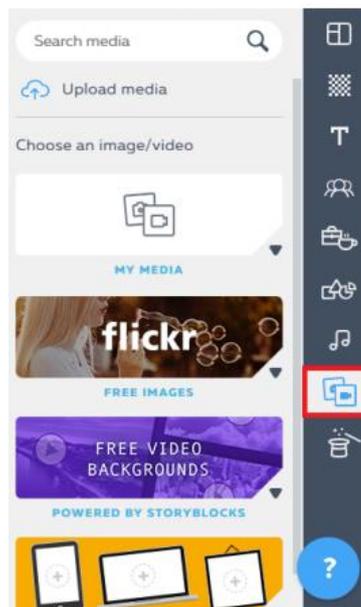
Figura 29 – Opção de sons temáticos do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Na opção **Media** é possível inserir imagens e/ou pequenos vídeos no cenário do seu vídeo. Nesta opção você poderá escolher uma imagem e/ou vídeo pré-estabelecido pelo programa ou carregá-los do seu computador.

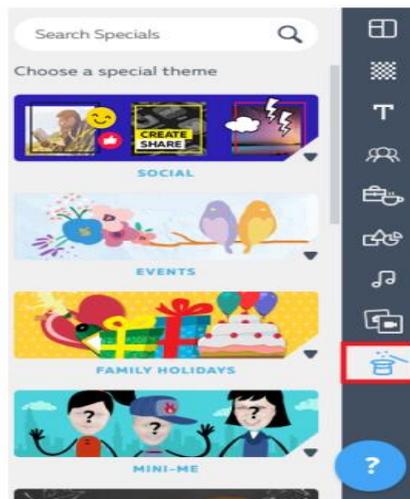
Figura 30 – Opção de inserção de mídias no vídeo do @Powtoon.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

✓ Em **Specials** o programa disponibiliza alguns objetos temáticos para enriquecer o cenário do seu vídeo. Para utilizá-los, basta procurar o objeto desejado e clicar sobre ele para inseri-lo à cena.

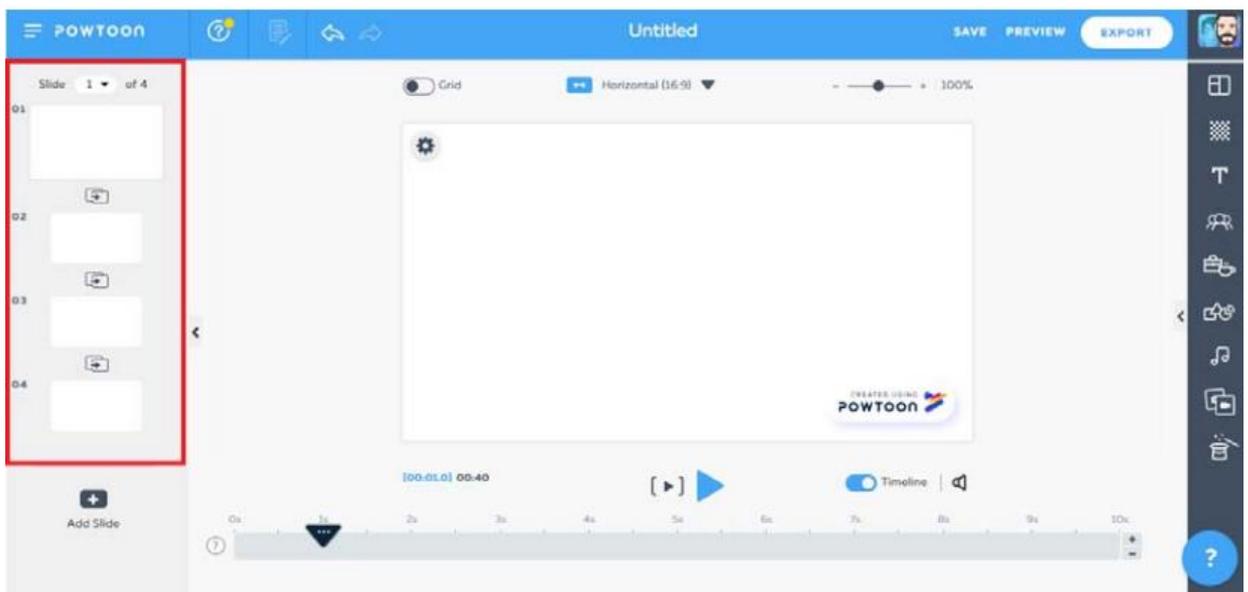
Figura 31 – Opção de inserir no vídeo objetos temáticos.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- No canto superior esquerdo você encontrará as cenas do seu vídeo.

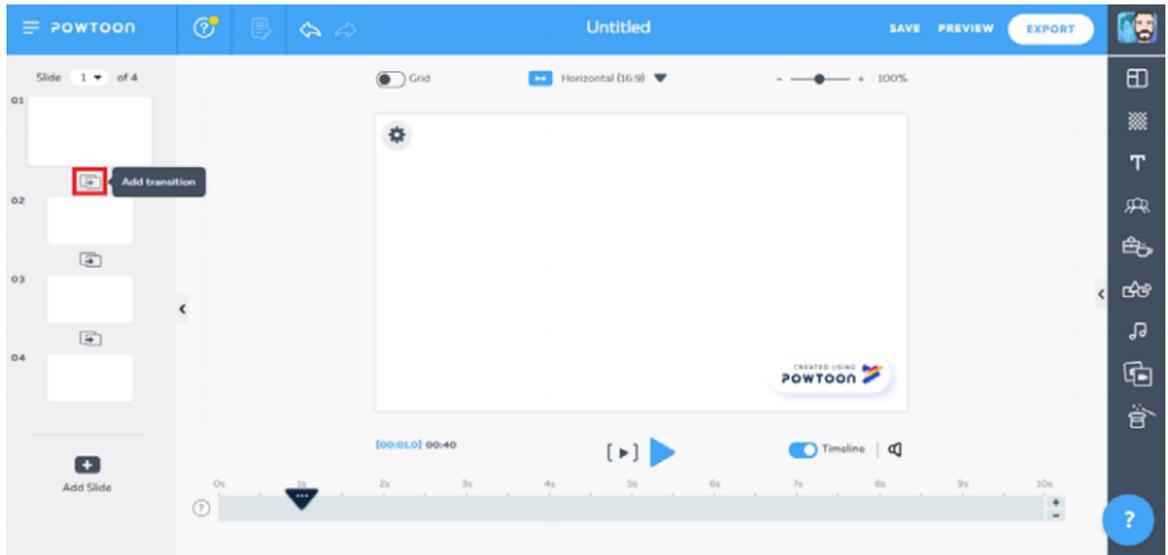
Figura 32 – Tela de cenas do vídeo em produção.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para adicionar um efeito de transição entre as cenas do seu vídeo, clique em **“Add transition”**.

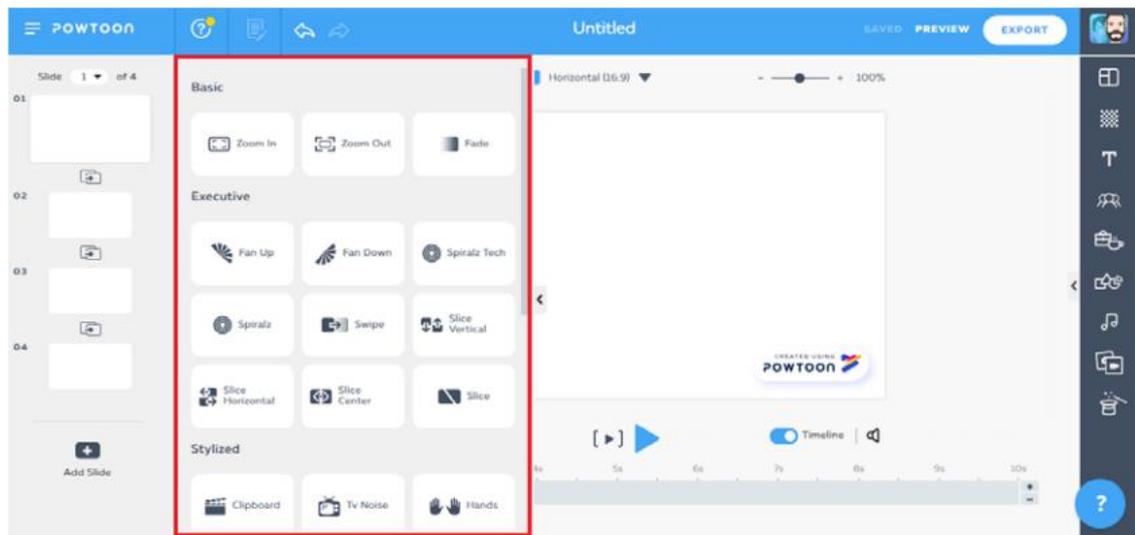
Figura 33 – Opção de inserção de efeito de transição entre cenas do vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Na aba que se abre, você poderá escolher o efeito desejado.

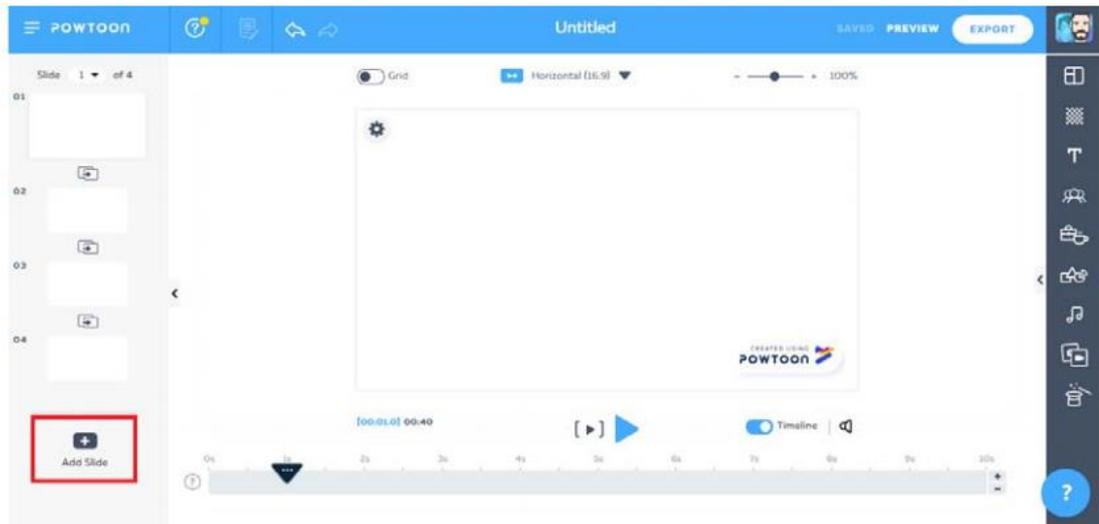
Figura 34 – Opções de efeitos para inserir no vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para adicionar uma nova cena clique em **“Add Slide”**.

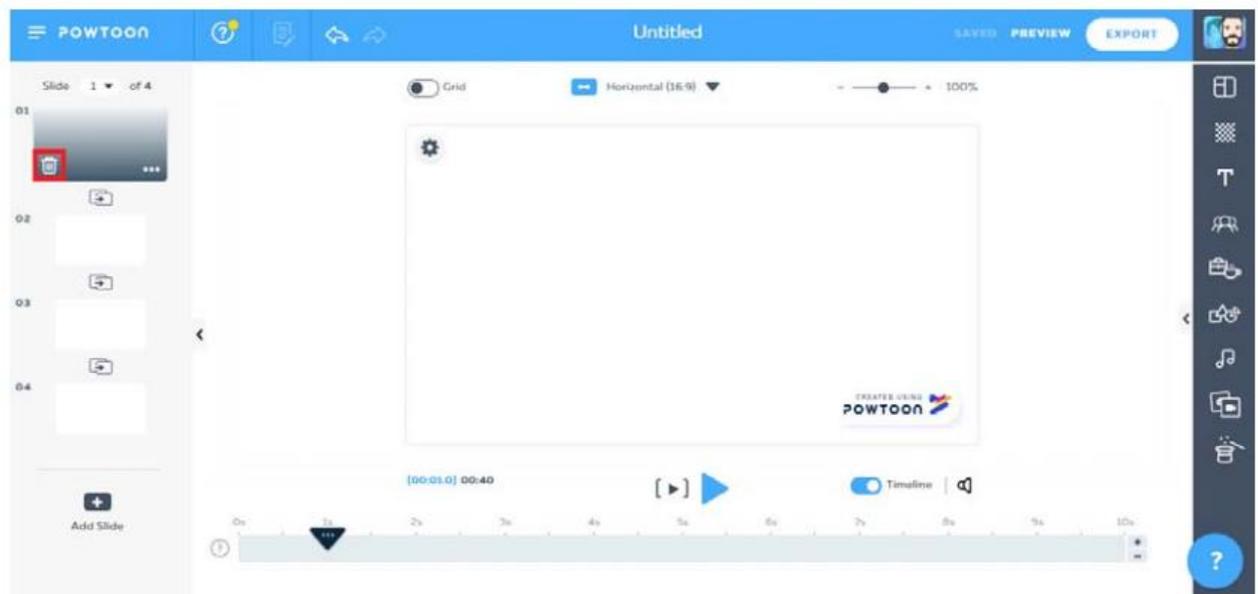
Figura 35 – Adicionar nova cena ao vídeo em produção.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para excluir uma cena, basta pousar o cursor do mouse na cena e clicar no ícone da lixeira.

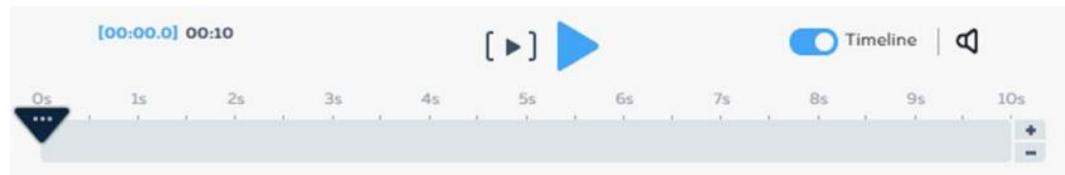
Figura 36 – Opção de excluir cena do vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Na parte inferior da tela, encontra-se a **Timeline**. Nela você poderá definir quanto tempo irá durar cada cena do seu vídeo. Para isso, utilize o botão de adição (+) ou o botão de subtração (-) para aumentar ou diminuir a duração (segundos) das cenas.

Figura 37 – Determinação do tempo de duração do vídeo.

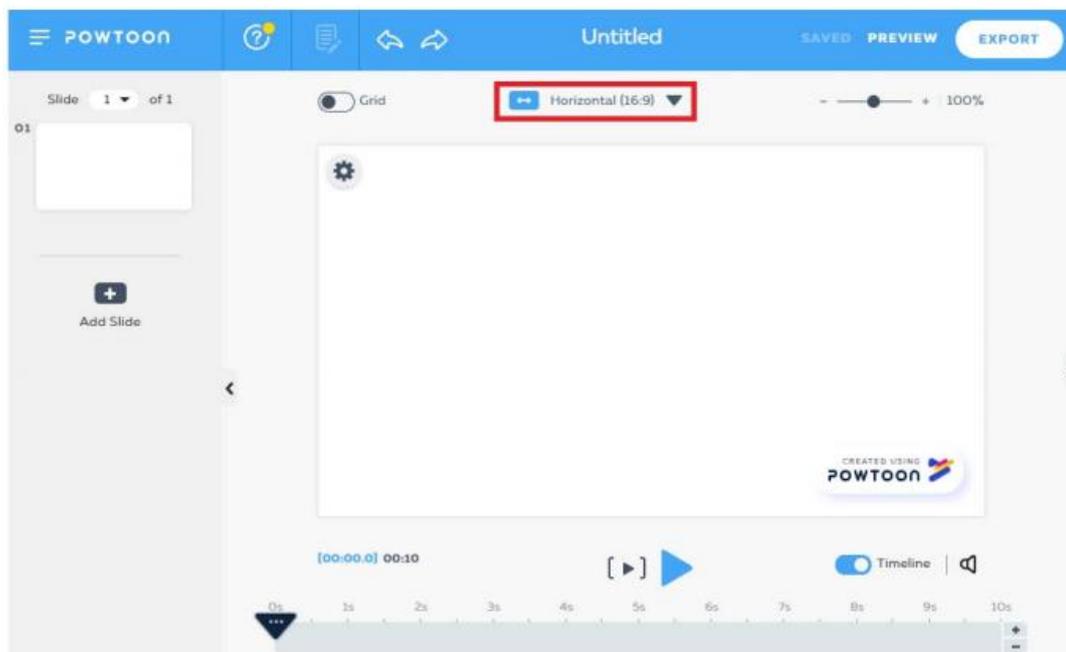


Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

Além disso, é possível definir qual momento do vídeo (segundos) determinada ação/objeto deverá aparecer, quanto tempo a ação/objeto irá durar, pré-visualizar seu vídeo, etc.

- Na parte superior, é possível redimensionar a tela do seu vídeo, clicando no local indicado na Figura 38.

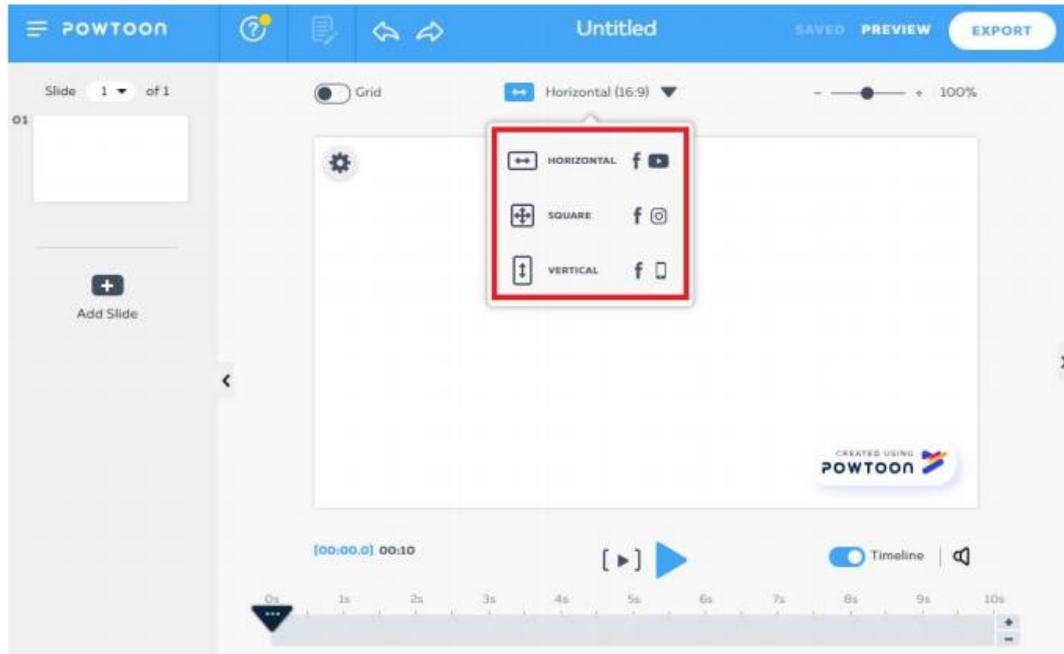
Figura 38 – Opção de redimensionar a tela do seu vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Na aba que se abre, clique no tamanho desejado.

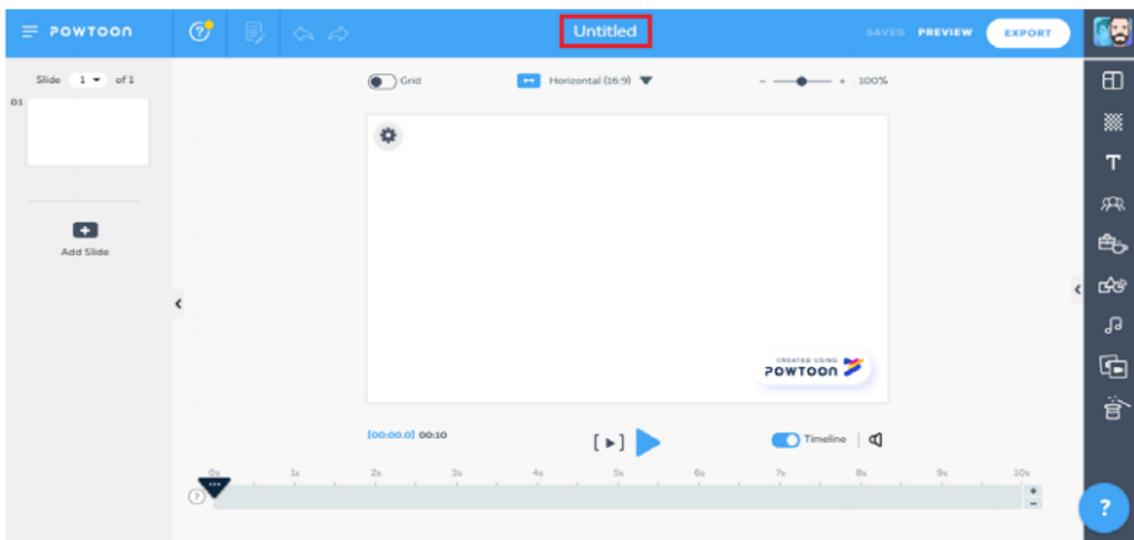
Figura 39 – Opção de seleção de tamanhos do vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para dar um título ao seu vídeo, clique em *Untitled* e digite o título desejado.

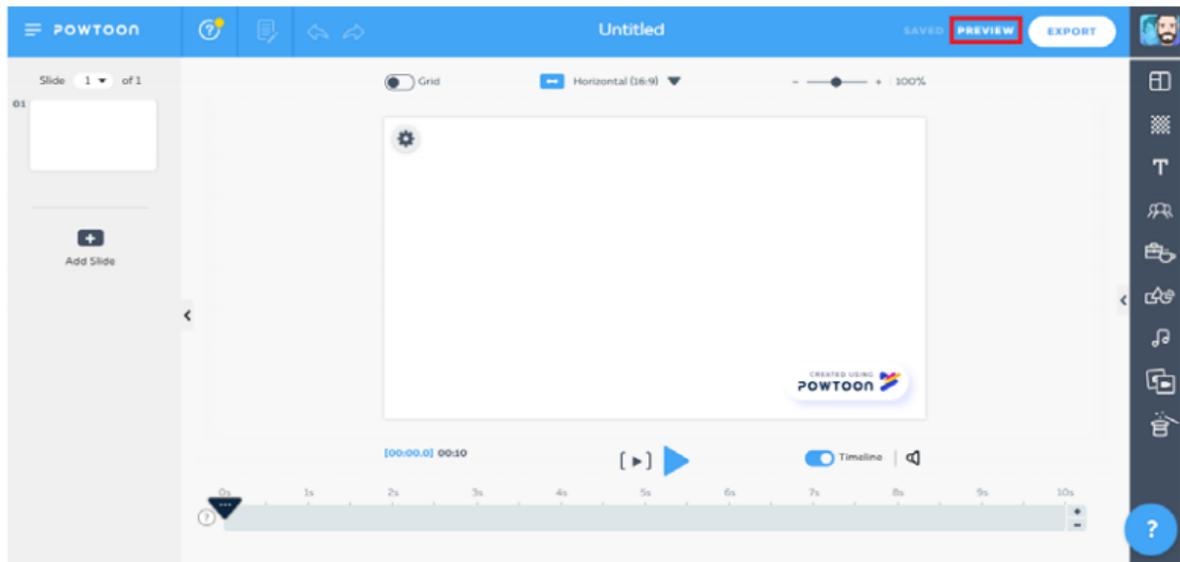
Figura 40 – Opção de inserir título no vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Para pré-visualizar seu vídeo, clique em *Preview*.

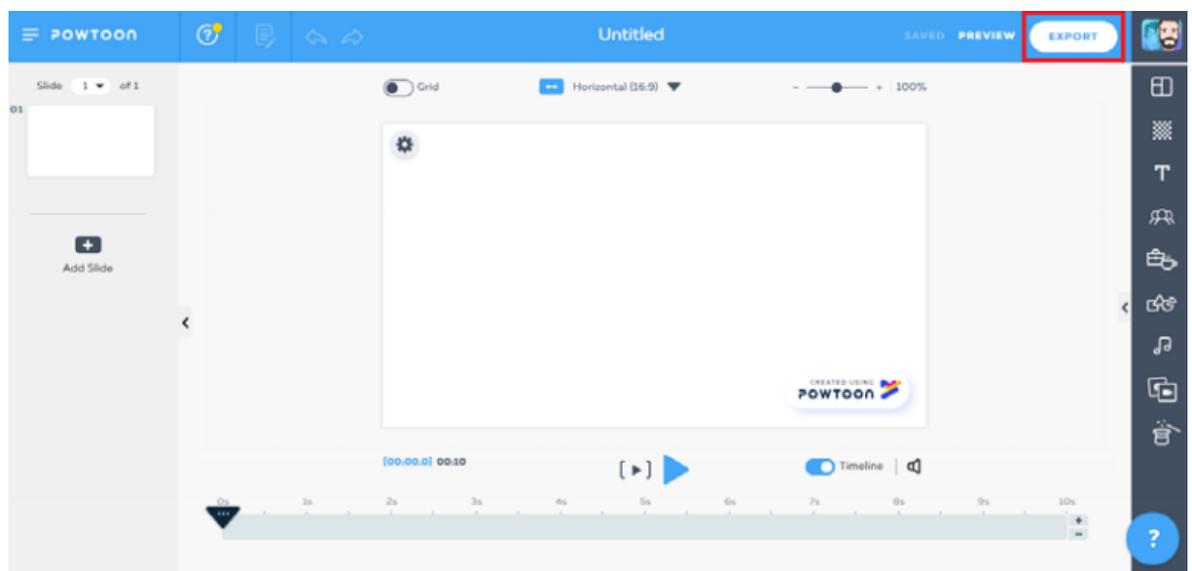
Figura 41 – Opção de pré-visualização do vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- Após finalizar as edições, você poderá salvar e compartilhar seu vídeo. Para tanto clique em *Export*.

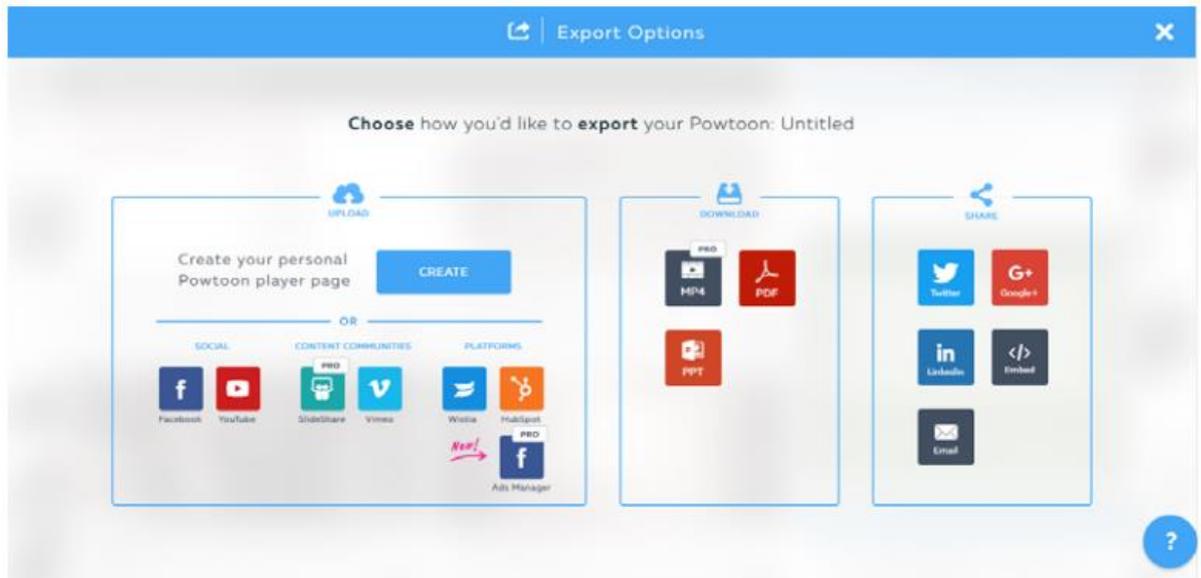
Figura 42 – Opção para salvar e compartilhar o vídeo.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

- O seguinte menu será aberto e você poderá escolher como exportar seu vídeo.

Figura 43 – Modos de exportar o vídeo após finalizado.



Fonte: @Powtoon. Disponível em: <<https://www.powtoon.com/>>. Acesso em 06/07/2019.

Este menu apresenta algumas opções que estão disponíveis apenas nos planos pagos da ferramenta. Caso deseje obter um plano pago, acesse <https://www.powtoon.com/pricing/> para saber mais.

## 2.2 MODELO TPACK E REFERENCIAIS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA SISTEMATIZAÇÃO DO VÍDEO EDUCACIONAL

Após evidenciarmos o *PowToon* como *Software* que pode ser utilizado na sistematização de vídeos educacionais, delineamos que no processo de elaboração do produto educacional desta dissertação os referenciais do TPACK e da Alfabetização Científica foram importantes, uma vez que o vídeo educacional elaborado está embrincado a uma relação dialógica entre os aportes conceituais da teoria do TPACK e da Alfabetização Científica.

Desta forma, para a sistematização do vídeo educacional proposto nesta dissertação utilizamos as três dimensões da Alfabetização Científica, proposto por Bybee (1995) denominadas de Alfabetização Científica “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”.

A “alfabetização científica funcional” objetiva o desenvolvimento de conceitos, centrando-se na aquisição de um vocabulário, palavras técnicas,

envolvendo a Ciência e a Tecnologia. Neste domínio da alfabetização científica, os alunos percebem que a ciência utiliza palavras científicas apropriadas e adequadas. Assim, “de acordo com a idade dos educandos, fase de desenvolvimento, e o nível de educação, os estudantes deveriam estar aptos a ler e escrever passagens que incluem vocabulário científico e tecnológico” (BYBEE, 1995, p. 29).

Defendo que o ensino de Ciências, em todos os níveis de ensino, deva desenvolver o aprimoramento e ampliação do vocabulário científico dos educandos, utilizamos esta dimensão da Alfabetização Científica em nosso vídeo educacional como meio dos conceitos astronômicos serem adquiridos de forma contextualizada, na qual os alunos possam identificar os significados que estes conceitos apresentam. Não basta nomear conceitos científicos memorizando-os. É necessário compreender e saber utilizá-los na vida prática.

Na “alfabetização científica conceitual e processual”, os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre ciência e tecnologia. Observa-se que o ensino não se resume a vocabulário, informações e fatos sobre ciência e tecnologia. Inclui habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos que fazem da ciência um dos caminhos para o conhecimento, ou seja, não se dicotomiza os processos e os produtos da ciência.

Trilhando por este caminho, ao utilizarmos esta dimensão da Alfabetização Científica em nosso vídeo educacional buscamos que os estudantes percebam as relações existentes entre as informações e os conceitos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade e o estabelecimento de idéias conceituais, ou seja, espera-se que esses estudantes possuam conhecimentos sobre os processos e ações que fazem da Astronomia um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo.

A alfabetização científica estende-se, além de vocabulário, a esquemas conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre ciência. “Nós temos de ajudar os estudantes a desenvolver perspectivas de ciência e tecnologia que incluam a história das idéias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia, e o papel da ciência e da tecnologia na vida pessoal e na sociedade.” (BYBEE, 1995, p. 29). Este é o nível de “Alfabetização Científica multidimensional”, quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimentos, além de aplicá-los na solução de problemas do dia-a-dia.

Por fim, ao utilizarmos a dimensão multidimensional da Alfabetização Científica em nosso vídeo, entendemos a necessidade de que os alunos conheçam o vocabulário da Astronomia e saibam utilizá-lo de maneira adequada, e a importância que também compreendam como a ciência constrói conhecimento dos fenômenos naturais, para que, assim, percebam o papel das ciências e tecnologias em sua vida.

Nota-se que ocorre uma evolução gradual do nível de alfabetização funcional ao multidimensional. Neste aspecto, percebe-se a importância do ensino de Astronomia em todos os níveis de ensino e, especialmente, nas Séries Iniciais, quando os educandos entram em contato com o conhecimento científico sistematizado, instrumentalizando-os a construir um repertório de conceitos científicos que auxiliarão a compreender o mundo que os cerca.

No que diz respeito da utilização do TPACK, a mesma nos possibilitou não apenas a sistematização do vídeo, mas todo o desenvolvimento da pesquisa por meio de um entendimento de suas interfaces (Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico, Conhecimento Tecnológico, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, Conhecimento Tecnológico e Pedagógico e Conhecimento Tecnológico de Conteúdo), para que assim pudessemos articular a Astronomia e as Estações do Ano com o ensino por intermédio das tecnologias.

Com o intento de desenvolver um material potencialmente significativo para o ensino das Estações do Ano com o uso da tecnologia, buscamos mobilizar compreensões, saberes e habilidades específicas de diversos campos do conhecimento. Entretanto, ao mobilizarmos esses conhecimentos os mesmos não foram trabalhados isoladamente, assim como a tecnologia escolhida não foi tratada livre de contexto e sim relacionada com aspectos pedagógicos e do conteúdo.

Um dos principais problemas da incorporação das tecnologias digitais na educação é a tendência em se ter um olhar focado somente nas tecnologias, deixando em segundo plano a sua forma de uso no espaço escolar. Já é de conhecimento amplo que somente a introdução das tecnologias não agrega nada aos processos escolares. A grande questão é que os professores necessitam saber como incorporar a tecnologia em suas aulas e em quais momentos ele faz sentido (MISHA, KOEHLER, 2006).

Nesse sentido, nos apropriamos do modelo TPACK para o desenvolvimento de nossa pesquisa, assim como de nossa produção técnica

educacional, enfatizando que se trata de um pacote total (*total package*) requerido para integrar tecnologia, conteúdo (científico), aspectos pedagógicos destinados a preparar educandos para pensar e aprender com tecnologias digitais (SALVADOR; ROLANDO; ROLANDO, 2010). Assim, o TPACK pode ser entendido como uma visão alternativa que atrai os alunos a participarem e ainda favorece a construção do conhecimento. O TPACK permite uma relação aprofundada entre alunos, professores, conteúdos, tecnológicas e práticas (CARDOSO; AZEVEDO; MARTINS, 2013).

O professor deve conhecer, além da tecnologia, a ciência que ele deseja ensinar. Um conhecimento razoável do conteúdo é fundamental para que o professor possa combinar o que deve ser ensinado, ao como ensinar e a escolha do recurso tecnológico necessário para ensinar. O desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo é trabalhado a partir desta problematização e destas escolhas. Não existe fórmula engessada para este ou aquele conteúdo, e nesta flexibilidade que reside a grande virtude da forma de pensar que o TPACK introduz.

No contexto de ensino de Astronomia traçar as estratégias pedagógicas de incorporação das tecnologias através do TPACK se apresenta como caminho interessante e com muitas possibilidades. Trabalhar conteúdos astronômicos com tecnologia parece ser uma perspectiva promissora, e pensar este trabalho sob o olhar do TPACK pode conduzir a novas possibilidades no ensino de Ciências, ainda marcado, em grande parte, pela lógica transmissiva de ensino.

Toda a análise feita até aqui nesta dissertação existe para nortear a visão de como deve ocorrer o uso das NTIC no ensino de Astronomia para viabilizar a aprendizagem efetiva. Os problemas que a literatura aponta quanto à formação do professor, a necessidade de inserir as tecnologias disponíveis que promovam o Ensino de Astronomia e não apenas por diletantismo e os obstáculos observados em outros contextos poderão servir de base para a construção de uma formação continuada que responda às necessidades da realidade investigada na pesquisa.

Neste capítulo apresentamos a sistematização das etapas de desenvolvimento de um vídeo animado para o ensino das Estações do Ano a alunos do Ensino Fundamental – anos finais, por meio do aplicativo chamado *®PowToon*. A Sequência detalhada da elaboração do vídeo (com as cenas desenvolvidas) encontra-se disponível no arquivo da Produção Didática Educacional que

acompanha esta dissertação. Além disso, explicitamos a relação estabelecida entre o modelo TPACK e os referenciais da Alfabetização Científica, utilizados na sistematização de nosso vídeo educacional.

Na próxima seção, apresentamos os aportes metodológicos que subsidiaram o desenvolvimento da pesquisa.

### 3 APORTES METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, contemplando o tipo de pesquisa, o perfil dos participantes e os procedimentos de coleta e de análise de dados.

#### 3.1 PESQUISA QUALITATIVA

Esta dissertação está configurada em uma pesquisa qualitativa. Segundo Lüdke e André (2013) uma investigação de natureza qualitativa possui característica descritiva na qual os pesquisadores possuem maior interesse no processo e seus significados do que nos próprios resultados. Esse tipo de pesquisa é amplamente utilizado nas áreas das Ciências Humanas e Sociais, servindo de suporte aos pesquisadores no estudo de temáticas não quantificáveis e que envolvem uma descrição detalhada de processos, técnicas e análises.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa qualitativa apresenta características as quais estão relacionadas com nossa pesquisa (Quadro 02):

Quadro 02 – Pesquisa qualitativa e relação com a pesquisa.

Pesquisa qualitativa	Relação com esta pesquisa
1) A fonte direta de dados é o ambiente natural da pesquisa, ou seja, as ações podem ser melhor compreendidas pelo investigador quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência.	A ênfase da pesquisa foi elaborar um vídeo animado educacional para ser utilizado na prática docente de professores de Ciências. Para exercer e vivenciar o presente estudo optou-se por introduz-se no ambiente de trabalho de alguns professores de Ciências da Educação Básica, buscando conhecê-los, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito de tudo aquilo que se ouviu e observou.
2) A investigação qualitativa é descritiva, pois, os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens, incluindo transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais.	O procedimento de coleta de dados ocorreu de forma direta com análises de entrevistas com os professores responsáveis pela disciplina de Ciências em turmas do Ensino Fundamental – anos finais, que lecionam conteúdos de Astronomia, sendo o tema “Estações do Ano” nosso exemplar conceitual. Nesta pesquisa, a opção foi por entrevistas do tipo semiestruturadas, ou seja, com um roteiro prévio, mas, que poderia ser alterado no decorrer de sua realização. Além das entrevistas foi sistematizado um roteiro analítico contendo

	questões separadas em categorias, relacionadas ao referencial teórico da pesquisa, que foi disponibilizado aos professores participantes de modo a orientá-los a empreender uma análise do vídeo educacional proposto.
3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelo resultado ou produtos.	O interesse da pesquisa se voltou para o processo de sistematização de um vídeo educacional sobre “Estações do Ano” e para a análise descritiva de professores de Ciências sobre o mesmo.
4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva, ou seja, não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente.	Procuramos nesta pesquisa, fazer com que os conceitos fossem construídos a partir dos dados que foram recolhidos e agrupados, de forma que eles não fossem obtidos com o objetivo de confirmar ou não hipóteses construídas previamente. Nesse sentido, os dados foram analisados com um foco mais amplo e, no transcurso da pesquisa, foram se tornando cada vez mais específicos.
5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Para os autores, os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentidos às suas vidas.	O interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados, ou seja, das avaliações de professores de Ciências sobre o vídeo educacional sistematizado.

Fonte: autoria própria (2019).

Dentro deste contexto, essa abordagem metodológica é pertinente quando se pretende, por exemplo, investigar os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos científicos, haja vista que a pesquisa qualitativa nos possibilita:

[...] compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados. Recorrem à observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Assim, inicialmente empreendemos uma revisão bibliográfica em fontes públicas que abordassem de que modo as tecnologias digitais estão sendo utilizadas no Ensino de Astronomia e quais são os principais conteúdos astronômicos ensinados a partir das mesmas.

Além disso, pesquisamos o Ensino de Astronomia na disciplina de Ciências em documentos oficiais (Diretrizes Curriculares Orientadoras do Estado do Paraná, Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular), além de diversas outras literaturas relacionadas à investigação (Alfabetização

Científica, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Modelo TAPCK, uso de vídeos no processo de ensino e aprendizagem, livros e artigos da área de ensino, entre outros), com vistas à fundamentação e a sistematização de nossa proposta pedagógica (Produção Didática Educacional).

Como os aspectos estruturais de elaboração do vídeo animado já foram apresentados no capítulo anterior, vamos nos ater nesta seção à coleta de dados, ao perfil dos participantes da pesquisa e ao suporte teórico-metodológico que empregamos na análise dos dados coletados.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Os dados coletados compreenderam transcrições de análises realizadas por professores de Ciências, a partir de um roteiro prévio (Apêndice C), sobre o vídeo educacional produzido em nossa pesquisa de mestrado.

Os respondentes foram cinco professores que lecionam a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental – anos finais, nas redes pública e privada do município de Cornélio Procopio, Estado do Paraná.

O percurso metodológico para coleta de dados foi realizado em duas etapas. Em um primeiro momento, encontramos com cada um dos professores participantes a fim de esclarecê-los quanto aos objetivos de nossa pesquisa, haja vista que “[...] o investigador explicita os seus interesses e tenta que os sujeitos que vai estudar cooperem consigo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 115). Nesta primeira fase de tomada de dados entrevistamos os docentes participantes de modo levantar informações sobre sua formação (inicial e continuada) e sua experiência no ensino de Ciências e conteúdos de Astronomia, a fim de construir um perfil dos mesmos. O roteiro encontra-se disponibilizado no Apêndice B e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no Apêndice A desta dissertação.

Tais entrevistas se deram conforme pressupostos da pesquisa qualitativa, preconizando a interação social, o diálogo e a compreensão do assunto investigado. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 135), “[...] nas entrevistas semiestruturadas fica-se com a certeza de se obter dados comparáveis entre os vários sujeitos”.

Na pesquisa qualitativa a entrevista é caracterizada como um instrumento importante por possibilitar a produção de conteúdos fornecidos

diretamente pelos sujeitos envolvidos no processo. O entrevistador pretende com esse instrumento elucidar as informações pertinentes ao seu objeto (MINAYO; DESLANDES, 2002). Segundo Minayo (1996, p. 109):

[...] o que torna a entrevista instrumento privilegiado de coleta de informações é a possibilidade da fala ser reveladora de condições estruturais, de sistemas de valores, normas e símbolos (sendo ela mesma um deles) e ao mesmo tempo ter a magia de transmitir, através de um porta-voz, as representações de grupos determinados, em condições históricas, socioeconômicas e culturais específicas.

Para Triviños (1987, p. 152) a entrevista semiestruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]” além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações.

Para Manzini (1991) a entrevista semiestruturada está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

Dessa forma, Manzini (2003) salienta que é possível um planejamento da coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam os objetivos pretendidos. O roteiro serviria, então, além de coletar as informações básicas, como um meio para o pesquisador se organizar para o processo de interação com o informante.

Em um segundo momento, foi disponibilizada aos participantes uma cópia do vídeo educacional elaborado a fim de que cada um empreendesse uma análise do mesmo. Para orientar esse processo analítico, construímos um roteiro de análise (aberto, pois os docentes poderiam ampliá-lo) focando diferentes aspectos do produto educacional em questão. O roteiro encontra-se disponibilizado no Apêndice C desta dissertação.

Nossa intenção consistiu em submeter o vídeo educacional a docentes da Educação Básica que atuam no Ensino de Ciências a fim de que os mesmos emitissem pareceres sobre o material produzido, evidenciando possíveis benefícios do material, bem como equívocos e sugestões.

Dentro deste contexto, o Apêndice C apresenta o roteiro de análise com as questões definidas para avaliação técnica e pedagógica da nossa produção técnica educacional. Sobre o processo de validação prévia dessas questões, evidenciamos que ocorreu por da colaboração de dois pesquisadores da Área de Ensino que atuam no nível Superior de Ensino.

O roteiro de análise foi composto por seis seções, com base no referencial teórico voltado à base de conhecimentos TK, PK e CK de Shullman (1986) e ao TPACK que é o resultado da intersecção do TCK, TPK e PCK de Mishra e Koehler (2005). Além disso, o roteiro também se baseou nos pressupostos de Gomes (2008) que propõe cinco categorias para análise de materiais audiovisuais educacionais, de modo a fornecer subsídios que auxiliem o professor na escolha dos vídeos a serem utilizados em suas aulas.

Apresentamos a seguir, as seções elaboradas relacionando cada conhecimento com questões definidas destinadas a avaliação de um aspecto do vídeo, sendo elas:

**a) Conhecimento do conteúdo:** diz respeito à análise da presença do conteúdo “Estações do Ano” em diferentes momentos do vídeo educacional desenvolvido e a função pedagógica assumida por ele durante todo o percurso do mesmo. Encontram-se nesta seção questões referentes à estruturação do conteúdo abordado pelo vídeo educacional e a disposição de seus elementos no corpo de apresentação, ou seja, um olhar sistemático sobre sua organização conceitual numa perspectiva didática.

**b) Conhecimento pedagógico:** aborda os aspectos relacionados ao processo de ensino do conteúdo “Estações do Ano”, por meio do vídeo educacional. Reúne questões sobre o papel dos professores no uso do vídeo educacional, seu domínio do conteúdo, sua pré-disposição para ensinar por meio do recurso tecnológico desenvolvido e sua capacidade de avaliar as vantagens e desvantagens da utilização do produto educacional no processo de ensino do conteúdo das Estações do Ano, a fim de promover uma análise da estrutura pedagógica geral da nossa produção técnica educacional.

**c) Conhecimento tecnológico:** refere-se ao domínio das tecnologias que podem ser utilizadas em contextos educacionais. Podem ser instrumentos mais simples e acessíveis, como livros didáticos, quadros negros, giz e apagador, até aplicativos digitais mais avançados, provenientes das NTIC. Portanto,

nesta seção reunimos questões sobre as habilidades necessárias dos docentes para a utilização do vídeo educacional proposto. A capacidade de aprender e se adaptar às novas tecnologias, em constante evolução, também foi investigada por meio das questões apresentadas nesta seção.

**d) Conhecimento pedagógico do conteúdo:** refere-se à capacidade de ensinar determinados temas por meio da integração de abordagens didáticas e práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem. Desta forma, as questões presentes nessa seção buscam compreender o encontro e o diálogo entre o conhecimento do conteúdo “Estações do Ano” e os aspectos pedagógicos de ensino por meio do vídeo educacional sistematizado.

**e) Conhecimento tecnológico pedagógico:** abrange os aspectos pertinentes ao processo de aprendizagem do conteúdo “Estações do Ano”. Nesta seção reunimos questões que levassem os docentes participantes e pensar na aprendizagem dos alunos do conteúdo “Estações do Ano” a partir do vídeo educacional desenvolvido.

**f) Conhecimento tecnológico do conteúdo:** envolve saber utilizar e aliar os instrumentos tecnológicos mais adequados para ensinar determinados conteúdos específicos da área de formação. Nesse contexto, buscamos por meio desta seção compreender o modo como os docentes relacionam o conteúdo “Estações do Ano” com a tecnologia. É necessário que o professor saiba mais do que somente utilizar os recursos tecnológicos, é preciso saber ensinar com tecnologia, aproveitar de seus benefícios e colocá-los em prática.

### 3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes voluntários da pesquisa foram cinco docentes que atuam no Ensino Fundamental – anos finais, que ministram a disciplina de Ciências em escolas estaduais e/ou privadas do município de Cornélio Procopio, região norte do Estado Paraná. Tais docentes foram escolhidos segundo o estabelecimento dos seguintes critérios: fossem biólogos de formação; tivessem lecionado a disciplina de Ciências por um período mínimo de cinco anos; fossem disponíveis a entrevistas e se dispusessem a analisar nosso material.

Estes, que voluntariamente analisaram o vídeo educacional elaborado e emitiram pareceres sobre o mesmo, por meio de roteiro analítico descrito anteriormente, apresentam o seguinte perfil:

- ✓ Todos são biólogos e atuam (ou já atuaram) no ensino de Ciências por um período mínimo de cinco anos, em escolas públicas e/ou privadas do ciclo Básico de Ensino.
- ✓ Sobre sua formação acadêmica, além da graduação, todos já fizeram algum curso de especialização; dois possuem mestrado na área de Ensino.
- ✓ No que diz respeito à atuação profissional, dos cinco professores considerados, dois, atualmente, trabalham somente no Ensino Básico em escolas privadas. Um dos cinco professores trabalha no Ensino Básico público e privado concomitantemente. Quanto aos outros, ambos atuam somente no Ensino Básico público.

Assim, após delinear o perfil dos professores que analisaram nosso produto educacional, apresentamos (abaixo) o referencial para a análise de dados.

#### 3.4 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA NA ANÁLISE DE ROTEIROS ANALÍTICOS

De acordo com Moraes e Galiazzi (2007) é perceptível o aumento do número de pesquisas qualitativas que utilizam técnicas de análises textuais. Essas análises podem ser realizadas com textos já existentes ou com textos que serão produzidos por meio de entrevistas, questionários e relatórios – documentos produzidos, especificamente, para a pesquisa.

Esse referencial de análise visa aprofundar a concepção daquilo que está sendo investigado, não existindo o intuito de testar hipóteses para serem comprovadas ou rejeitadas ao término da pesquisa, ou seja, a “[...] intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.11).

Sendo assim, as informações derivadas de nossa coleta de dados foram submetidas à técnica da análise textual discursiva, que segundo Moraes e Galiazzi (2007) compreende:

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 12).

De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), o processo da análise textual discursiva é um ciclo composto por algumas etapas básicas, que estão dispostas no Quadro 03 com suas relações com nossa pesquisa.

Quadro 03 – Etapas do referencial de análise e relação com a pesquisa.

Etapas	Relação com esta pesquisa
<p>1) <b>Desmontagem dos textos ou unitarização:</b> consiste no processo de análise pormenorizada dos materiais sob estudo, subdividindo-os até se chegar a unidades constituintes. Nessa primeira etapa são realizadas a fragmentação dos textos e a codificação das análises; a reescrita de cada análise a fim de que assumam significados; e a atribuição de um título (nome) para cada unidade produzida.</p>	<p>Todos as respostas obtidas a partir do roteiro analítico respondido pelos professores voluntários desta pesquisa foram lidas várias vezes a fim de que pudessem ser extraídos, a partir dali, as unidades de análise, ou seja, os excertos textuais que foram sendo agrupados por afinidade semântica, com o objetivo de constituir as categorias.</p>
<p>2) <b>Estabelecimento de relações ou categorização:</b> nesta fase as unidades obtidas na etapa anterior são combinadas e classificadas para serem (re)unidas em grupos mais complexos, ou seja, em categorias.</p>	<p>Após as leituras realizadas na etapa 1, as unidades (excertos textuais) foram reunidas e acomodadas nas categorias prévias que serão descritas em seção própria. Também neste momento foram acontecendo agrupamentos dentro de cada categoria, gerando subcategorias.</p>
<p>3) <b>Captação do novo emergente:</b> após uma análise aprofundada dos dados pormenorizados e (re)unidos em conjuntos característicos, uma nova compreensão poderá surgir desses dados. Informações implícitas poderão emergir mediante o percurso completo das etapas anteriores. Assim, novas compreensões tanto quanto suas críticas e validações são previstas para etapa. O resultado desse processo será um metatexto que representará o produto de uma nova combinação de elementos.</p>	<p>Após a configuração das categorias, sendo efetivadas ou não algumas delas e tendo algumas possíveis emergentes, os excertos foram todos acomodados e após cada quadro categorial foi realizada uma explicação dos dados lá acomodados.</p>
<p>4) <b>Processo de auto-organização:</b> todo o percurso acima descrito para análise de</p>	<p>O processo auto-organizado é porque foram seguidas todas as fases da técnica da</p>

<p>dados é apresentado sumariamente como um processo racionalizado e planejado a partir do qual novas compreensões poderão surgir. Entretanto, mesmo diante de um processo considerado auto-organizado, é mister evidenciar a presença do fator “imprevisibilidade” nos resultados finais originais.</p>	<p>análise textual discursiva acima dispostas: desmontagem dos textos e unitarização, estabelecimento de relações ou categorização, captação do novo emergente e que embora nós fôssemos influenciados pelo referencial teórico e pela questão de pesquisa, algumas categorias não foram efetivadas, e outras categorias emergiram, ou seja, o fator de imprevisibilidade esteve presente na análise dos dados.</p>
--	---

Fonte: Adaptado de Lima (2018, p. 68).

Na perspectiva da ATD, de posse dos roteiros de análise respondidos, iniciamos o percurso das etapas subsequências enunciadas por Moraes e Galiazzi (2007), ou seja, a desconstrução do *corpus* mediante os processos de unitarização, categorização de possíveis unidades de análise encontradas e, por fim, captação do novo emergente mediante a construção de um metatexto.

As unidades de análise foram geradas a partir do próprio *corpus*, por meio de leituras criteriosas e um processo de revisão e reflexão dos dados. Segundo Moraes e Galiazzi:

A fragmentação dos textos é concretizada por uma ou mais leituras, identificando-se e codificando-se cada fragmento destacado, resultando daí as unidades de análise. Cada unidade constitui um elemento de significado referente ao fenômeno que está sendo investigado (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.19).

Assim, durante um processo cada vez mais específico de pormenorização dos dados (respostas dos roteiros de análise), objetivando sua necessária organização, submetemo-los aos processos de identificação e decodificação configurados nos seguintes indicadores simbólicos:

- ✓ P1, P2, P3, P4 e P5 – para distinguir as respostas dos cinco professores de Ciências envolvidos no processo de análise. Acrescentamos que P1 e P5 possuem mestrado na área de Ensino e atuam em escolas da rede pública. Já o professor P2 trabalha concomitantemente na rede pública e privada de Ensino Básico. Os professores P3 e P4 atuam exclusivamente na rede privada de ensino. O período de

experiência desses professores, lecionando a disciplina de Ciências, varia entre seis e vinte e quatro anos;

- ✓ Q1, Q2,..., Q27 – para localizar a questão a qual estamos nos reportando dentre as que compuseram o roteiro de análise;
- ✓ L1, L2, L3... – para definir precisamente a(as) linha(s) considerada(s) na análise entre as diferentes respostas.

Alicerçados no referencial teórico e nos objetivos de nossa pesquisa, elencamos seis categorias prévias de análise, conforme exposto no Quadro 04 abaixo:

Quadro 04 – Categorias de Análise.

TÍTULO DA CATEGORIA	JUSTIFICATIVA TEÓRICA
<p style="text-align: center;"><b>Categoria I</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento do conteúdo</p>	<p>Alocamos nesta categoria de análise os excertos dos docentes participantes quanto à presença do conteúdo “Estações do Ano” em diferentes momentos do vídeo educacional. A categoria reuniu as percepções referentes à estruturação do conteúdo abordado pelo vídeo educacional e a disposição de seus elementos no corpo de apresentação, ou seja, um olhar sistemático sobre sua organização conceitual numa perspectiva didática. De acordo com Mishra e Koehler, o conhecimento do conteúdo “[...] é o conhecimento sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026). Portanto, o conhecimento do conteúdo permite ao professor compreender a natureza do conhecimento, entender porque algo é daquela forma, quais as circunstâncias que sustentam a veracidade do assunto ensinado e como aquele conhecimento pode ser utilizado em distintos contextos (MAZON, 2012).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Categoria II</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento pedagógico</p>	<p>A partir das respostas expressas pelos docentes no roteiro de análise, reunimos nesta categoria os excertos referentes os aspectos relacionados ao processo de ensino do conteúdo “Estações do Ano”, por meio do vídeo educacional. Portanto, nessa categoria, encontram-se excertos sobre o papel dos professores no uso do vídeo educacional, seu domínio do conteúdo, sua pré-disposição para ensinar por meio do recurso tecnológico desenvolvido e sua capacidade de avaliar as vantagens e desvantagens da utilização do produto educacional no processo de ensino do conteúdo das “Estações do Ano”, a fim de promover uma análise da estrutura pedagógica geral da produção técnica</p>

	educacional. Portanto, o conhecimento pedagógico engloba as estratégias, práticas, processos, procedimentos e métodos de ensino e aprendizagem, bem como conhecimento sobre os objetivos de ensino e aprendizagem e avaliação dos alunos (KOEHLER; MISHRA, 2005; MAZON, 2012).
<p style="text-align: center;"><b>Categoria III</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento tecnológico</p>	Evidenciamos nesta categoria os fragmentos textuais que nos indicaram as habilidades necessárias dos docentes para o bom uso do recurso tecnológico sistematizado, sendo possível ensinar por meio dele. A capacidade de aprender e se adaptar às novas tecnologias, em constante evolução, também foi investigada por meio da análise dos excertos. Para Mishra e Koehler (2006) o conhecimento tecnológico engloba as tecnologias tradicionais e as novas, as quais podem ser denominadas de tecnologias digitais ou de novas tecnologias da informação e comunicação, que englobam computadores, hardwares periféricos, softwares, vídeos, dentre outros e a maneira de utilizar estes recursos, mesmo de maneira trivial, como abordado em cursos de informática básica, a exemplo de operações de planilhas ou editores de texto, que foram originalmente criados para uso empresarial, porém tiveram seu uso disseminado na área educacional, considerando dessa maneira as TIC e tecnologias específicas para o ensino e a aprendizagem.
<p style="text-align: center;"><b>Categoria IV</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento pedagógico do conteúdo</p>	Evidenciou as visões dos docentes participantes sobre à capacidade de ensinar determinados temas, por meio da integração de abordagens didáticas e práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem. Desta forma, nessa categoria reunimos excertos das análises dos professores de Ciências que mostram um diálogo entre o conhecimento do conteúdo “Estações do Ano” e os aspectos pedagógicos do Ensino por meio do vídeo educacional proposto nesta dissertação. Essa interação, de acordo com Coutinho (2010; 2011) possibilita a criação de métodos específicos para se ensinar determinados conteúdos em ações pedagógicas sustentadas por teorias consistentes, que buscam alcançar uma aprendizagem efetiva. Desta maneira, o conhecimento pedagógico do conteúdo consiste em um conhecimento que pode ser considerado a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular observando o conhecimento prévio dos alunos. Ele envolve questões como a utilização de estratégias alternativas de ensino e a flexibilidade da exploração de formas alternativas de olhar para a mesma ideia ou problema (SILVA, 2009; SAMPAIO; COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; MAZON, 2012).
	Nesta categoria foram apresentados fragmentos textuais que versam sobre os aspectos pertinentes ao processo de aprendizagem do conteúdo “Estações do Ano”. Dessa forma, reunimos excertos que nos levaram a compreender o desenvolvimento intelectual do aluno, na visão dos professores de Ciências, por meio da

<p style="text-align: center;"><b>Categoria V</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento tecnológico pedagógico</p>	<p>utilização do vídeo educacional desenvolvido. Assim, o conhecimento tecnológico pedagógico refere-se à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico. Considera o conhecimento de tecnologias e de suas potencialidades para o ensino e aprendizagem, bem como a variação da metodologia de ensino de acordo com o recurso utilizado. Desta maneira, o conhecimento tecnológico pedagógico inclui a capacidade de escolha da tecnologia específica que melhor se adapta aos objetivos e conteúdo a serem trabalhados, assim como o reconhecimento ou elaboração de estratégias pedagógicas mais propícias ao uso de tecnologias, pois a maneira de ensinar muda de acordo com a tecnologia selecionada (GRAHAM, 2011; LOPES, 2011; MAZON, 2012).</p>
<p style="text-align: center;"><b>Categoria VI</b></p> <p style="text-align: center;">Conhecimento tecnológico do conteúdo</p>	<p>Esta categoria foi configurada com a intenção dos pesquisadores de investigar o modo como os docentes poderiam relacionar o conteúdo “Estações do Ano” com a tecnologia. É necessário que o professor saiba mais do que somente utilizar os recursos tecnológicos, é preciso saber ensinar com tecnologia, aproveitar de seus benefícios e colocá-los em prática. Como abordado na definição de Mishra e Koehler (2006) faz parte do conhecimento tecnológico do conteúdo do professor, saber selecionar as tecnologias mais adequadas aos conceitos baseados no conteúdo a ser ensinado, pois o conhecimento tecnológico do conteúdo é a relação do conteúdo com a tecnologia. Portanto, além do conteúdo, o professor deve refletir a respeito de como o assunto pode ser mais bem ensinado com o uso das tecnologias ao seu alcance e entender como os estudantes podem aprender de maneira mais significativa por meio de diferentes tecnologias adequadas àqueles conteúdos.</p>

Fonte: autoria própria (2019).

Seguindo a ordenação estrutural de eventos acima descrita, esclarecemos que tanto as categorias e suas respectivas unidades de análise quanto o metatexto elaborado por meio das mesmas encontram-se apresentados no capítulo quatro desta dissertação.

A partir disso, no próximo capítulo apresentamos os dados categorizados e analisados à luz do nosso referencial teórico.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo realizamos uma análise das informações obtidas por meio dos roteiros analíticos respondidos pelos professores de Ciências participantes acerca do vídeo educacional a eles apresentado. Trata-se de uma reflexão – à luz da Análise Textual Discursiva (ATD) – das análises que eles realizaram sobre esse vídeo.

Tendo no processo de análise efetivadas todas as categorias prévias descritas no capítulo anterior, apresentamos seguidamente a análise dos dados categorizados com suas respectivas subcategorias emergentes, justificadas também segundo nosso referencial teórico. Nos quadros analíticos de cada categoria apresentamos as subcategorias sistematizadas no decorrer da análise. Por fim, após as análises individuais de cada categoria, produzimos um metatexto evidenciando uma nova compreensão dos dados.

### Quadro 05 – Categoria de análise I.

#### Categoria I: “**Conhecimento do conteúdo**”

*[...] Em 1:55 poderia substituir a imagem por outra que ilustre realmente a fala do professor "E percebam que o eixo de rotação da Terra fica inclinado em relação ao plano de sua órbita de translação" [...], considero que ficaria mais apresentável e pedagógico (P1, Q2, L7 – 10).*

*Em 5:36, poderia indicar por escrito na imagem onde se localiza o trópico de Câncer [...] (alguns alunos nunca ouviram falar dessas linhas imaginárias ou confundem-nas) (P1, Q2, L11 – 13).*

*[...] Após o quadro de 7:07, poderia colocar uma figura que ilustrasse a luz incidindo perpendicularmente sobre o equador (novamente, os alunos tem dificuldade de entender os vocábulos "equador" perpendicularmente", uma imagem com indicações escritas nela, auxilia na compreensão) (P1, Q2, L17 – 19).*

*[...] Questões quanto ao movimento aparente do sol, seu nascer em determinadas épocas do ano, solstício e equinócio, mitos acerca da neve no inverno brasileiro, proximidade da Terra ao sol foram muito bem abordadas de forma lúdica, porém esclarecedora (P1, Q4, L1 – 5).*

*Sim, percebi que se iniciou a explicação de forma simples e na ordem que eu acredito ser a correta, gostei que explicou sobre a inclinação da Terra, início das estações do ano, solstício e equinócio, tudo de maneira simples e de fácil interpretação (P2, Q4, L1 – 3).*

Fonte: autoria própria (2019).

Conforme pode ser observar no Quadro 05 os excertos da primeira categoria de análise foram organizados evidenciando o conhecimento dos professores de Ciências sobre o conteúdo “Estações do Ano”.

Para Mishra e Koehler (2006) o conhecimento do conteúdo e o conhecimento do pensamento do aluno são fundamentais para o processo de aprendizagem. Em diferentes excertos (P1, Q2, L7 – 10), (P1, Q2, L11 – 13), (P1, Q2, L17 – 19), (P1, Q4, L1 – 5) e (P2, Q4, L1 – 3) P1 reflete sobre o ensino e a aprendizagem do conteúdo Estações do Ano por meio do vídeo educacional proposto, no qual constata-se a preocupação do mesmo em orientar o processo de compreensão dos alunos.

Como visto no fragmento de P1, Q2, L17 – 19 a sugestão do docente para a inclusão de uma figura ilustrativa da incidência da luz perpendicularmente sobre o Equador, evidenciando ser essa uma dificuldade dos alunos na aprendizagem do conteúdo em questão, mostra não apenas um cuidado pedagógico, mas, seu conhecimento do conteúdo de modo a indicar o ponto de maior dúvida dos estudantes, partindo de sua experiência de sala de aula. Em nossa compreensão, essa indicação revela o conhecimento epistêmico do professor acerca do conteúdo proposto.

De acordo com os excertos analisados, percebe-se que o professor além de conhecer (saber) o que está ensinando, deve apresentar uma visão apurada para ensinar o conteúdo, por meio do vídeo educacional, visto que professores com uma base de conhecimento inadequada podem trazer consequências negativas, pois seus alunos podem receber informações incorretas e propaga-las.

#### Quadro 06 – Categoria de análise II.

Categoria II: “ <b>Conhecimento pedagógico</b> ”	
	<p><i>Uma ressalva, em 5:11, [...] a meu ver necessitará de uma intervenção por parte do professor para que os alunos interpretem corretamente, acompanhando a linha de raciocínio que a imagem deseja transmitir (alguns alunos apresentam dificuldade de entendimento devido as muitas informações numa imagem só, por experiência própria) (P1, Q2, L20 – 23).</i></p> <p><i>As informações são todas relevantes, no entanto, em algumas telas com um volume maior de informações,</i></p>

<p>Subcategoria: Limitações do vídeo</p>	<p><i>requer também um tempo maior para sua total leitura (P5, Q3, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim. Nos instantes 6:57 do vídeo que o professor diz "Corresponde aos extremos máximos do deslocamento do sol, o qual inverte o seu sentido de deslocamento", sugiro que explique ou suavize a definição com vocabulário pertinente, sem perder o significado para que o aluno compreenda melhor do que se refere [...] (P1, Q3, L1 – 3).</i></p> <p><i>Na verdade eu acho que quando as informações fossem grandes devera-se deixar em balões de informações menores, pois quando os alunos dos sextos anos forem ler que eles não se percam com as informações [...] Logo que se inicia a explicação sobre as estações do ano e a inclinação da Terra, essa parte tem que ser fracionada e passada mais devagar para os alunos lerem [...] (P2, Q3, L1 – 5).</i></p> <p><i>Adequado sim, porém, em poucas telas contendo mais informações, o tempo disponibilizado é curto e requer uma pausa afim de garantir uma leitura mais detalhada do conteúdo (P5, Q4, L1 – 2).</i></p> <p><i>Poderia ser maior porque algumas explicações o aluno tem que ler com calma e até reler novamente para melhor compreensão. Porque em algumas partes o texto é longo e os alunos leem devagar (P2, Q5, L1 – 2).</i></p> <p><i>A única desvantagem será se não houver uma forma de acesso ao vídeo por falta de objetos tecnológicos ou Internet (P1, Q8, L1 – 2).</i></p> <p><i>Se caso a turma tiver um aluno cego, o vídeo não será muito apropriado. No caso, se houvesse som nas falas dos personagens poderia ser utilizado juntamente com materiais manipuláveis e com as devidas adaptações para esse aluno incluso (P1, Q11, L1 – 2).</i></p>
<p>Subcategoria: Pertinência pedagógica do vídeo</p>	<p><i>As informações estão completas e coerentes com o conhecimento científico (P5, Q1, L1).</i></p> <p><i>[...] percebi que os conceitos são claros e de fácil compreensão (P3, Q1, L1).</i></p> <p><i>Sim, há imagens coloridas que buscam representar os conceitos emitidos pelos personagens, foram tomados os cuidados quanto a transposição didática do conhecimento científico para o conhecimento escolar, sem muitas deformações (P1, Q4, L1 – 3).</i></p> <p><i>Sim, pois apresenta coerência de informações e também com a idade dos alunos (P3, Q4, L1).</i></p> <p><i>Sim, pois quanto mais estímulos o aluno tiver, melhor será</i></p>

	<p><i>sua aprendizagem, e de certo modo as vídeo aula se tornam mais motivadoras e lúdicas (P4, Q7, L1 – 2).</i></p> <p><i>A duração total é adequada, uma vez que a atenção dos alunos são manobráveis em média por 20 minutos (P5, Q5, L1).</i></p> <p><i>Sim. Os quadros que necessitam uma leitura atenciosa dos alunos há um intervalo de tempo apropriado para passar para o quadro seguinte. Não é um vídeo muito longo que cansa os alunos e também não muito curto, que não desperte a curiosidade deles. A música de fundo também está adequada, os alunos irritam quando a música é muito lenta, ou se entretém mais no ritmo musical de fundo do que no enredo da história (P1, Q5, L1 – 4).</i></p> <p><i>Sim, está apropriado, contudo, requer algumas pausas ao trabalhar definições ou conceitos e inclusive maiores detalhes, haja vista ser um vídeo pedagógico e completo (P5, Q6, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim, após revisão e correções pertinentes acredito que o produto estará apropriado para o ensino das estações do ano (P1, Q6, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim. Ele é completo de fácil compreensão o aluno não vai encontrar dificuldade ao vê-lo, o material é totalmente didático, prático, bem rico em conteúdo de uma forma que não fique pesado (P2, Q6, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim, pois ele é bem específico (P3, Q6, L1).</i></p> <p><i>Sim. Ele está bem explicativo deixando clareza no conteúdo em questão (P4, Q6, L1).</i></p> <p><i>Sim, pois o vídeo traz animações, personagens e imagens que prendem atenção dos alunos diferente dos livros didáticos (P3, Q7, L1 – 2).</i></p> <p><i>Embora alguns livros apresentem detalhes e imagens atrativas do conteúdo, o vídeo supera e surpreende com sua dinamicidade e interação ao reproduzir a realidade de uma sala de aula (P5, Q7, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim. Porque o vídeo é resumido mas completo no conteúdo ele é visual mostra muito as figuras de uma forma animada, coisa que nos livros didáticos não tem, em 10 minutos eu trabalharia com o vídeo o que levaria mais de meia hora para tentar explicar e fazer os alunos entenderem (P2, Q7, L1 – 3).</i></p> <p><i>Sim. O vídeo apresenta personagens da vivência deles (professor e alunos), com perguntas feitas realmente pelos alunos, como a questão da proximidade da Terra ao sol causando mais "calor" ou o motivo de não nevar em nosso</i></p>
--	--

	<p><i>país que merecem ser respondidas de forma clara. Os alunos, em sua grande maioria, não gostam ou tem dificuldade de ler textos informativos nos livros didáticos, e no vídeo, a leitura dos balões de diálogos e quadros explicativos é realizada de forma natural pela necessidade de compreender o contexto do enredo (P1, Q7, L1 – 5). Não percebo dificuldades. O vídeo é adequado pedagogicamente (P5, Q11, L1).</i></p> <p><i>Sim, assistido atentamente, pois ele apresenta conceitos sobre o conteúdo estações do ano, de forma mais dinâmica e interativa para uma geração que usa os vídeos de forma trivial (P1, Q18, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim. Como já disse o vídeo é extremamente didático e cheio de recursos para fácil compreensão dos alunos, tem o conteúdo completo de uma forma dinâmica (P2, Q18, L1 – 2).</i></p> <p><i>Sim, pois ele além de trazer as informações ele traz animações e isso facilita a compreensão (P3, Q18, L1).</i></p> <p><i>Sim. Contribui ainda mais para o aprendizado dos alunos (P4, Q18, L1).</i></p>
--	---

Fonte: autoria própria (2019).

Os excertos da segunda categoria de análise foram subdivididos em duas subcategorias, a saber: Na subcategoria “Limitações do vídeo” fica claro que a disposição dos conteúdos – no vídeo educacional – é satisfatória, integradora e coerente com as intenções pedagógicas almeçadas. Todavia, para a maioria dos docentes, o tempo parece ser insuficiente ao se considerar a quantidade de informações, discussões e interações previstas. Como por exemplo, P5 ao afirmar: “As informações são todas relevantes, no entanto, em algumas telas com um volume maior de informações, requer também um tempo maior para sua total leitura” (P5, Q3, L1 – 2). Do mesmo modo, P2 realçou: “[...] Logo que se inicia a explicação sobre as estações do ano e a inclinação da Terra, essa parte tem que ser fracionada e passada mais devagar para os alunos lerem [...]” (P2, Q3, L1 – 5).

Sendo assim, nota-se que a duração da apresentação das informações do vídeo não se mostra suficiente o bastante para que todo o conteúdo relativo as Estações do Ano seja lido, interpretado e compreendido pelos alunos. Faz-se necessário dedicar um tempo maior para permitir a melhor compreensão e fixação do tema pelos alunos. Pensamos que após algumas aplicações em sala do

vídeo educacional proposto, poderemos melhor arrazoar sobre o tempo médio necessário para o seu cumprimento.

Ainda de acordo com os professores, embora o vídeo educacional seja uma ferramenta pedagógica que apresenta capacidade de sensibilizar e motivar os alunos, deve ser levada em conta a realidade de ensino apresentada por cada sala de aula, conforme salienta P1Q8 *“A única desvantagem será se não houver uma forma de acesso ao vídeo por falta de objetos tecnológicos ou Internet”* e P1Q11 *“Se caso a turma tiver um aluno cego, o vídeo não será muito apropriado. No caso, se houvesse som nas falas dos personagens poderia ser utilizado juntamente com materiais manipuláveis e com as devidas adaptações para esse aluno incluso”*.

Todavia é importante ressaltar que para o bom emprego do audiovisual no ambiente escolar faz-se importante um cuidadoso planejamento pedagógico uma vez que a partir deste planejamento o docente poderá adequar seus recursos às necessidades dos alunos (CINELLI, 2003).

A segunda subcategoria *“Pertinência pedagógica do vídeo”* diz respeito à concepção que os professores pesquisados possuem em relação à forma pedagógica de atuação do vídeo educacional em sala. Desta forma, os excertos alocados nesta subcategoria contemplam a análise dos docentes em relação ao vídeo como meio de comunicação que pode ser analisado quanto à sua linguagem e sua qualidade técnica e como meio de ensino, o qual se pode analisar do ponto de vista da exploração dos recursos de sua linguagem para fins didáticos e ainda o uso didático que se faz dele em sala de aula.

No discurso do P1 *“Sim, há imagens coloridas que buscam representar os conceitos emitidos pelos personagens, foram tomados os cuidados quanto a transposição didática do conhecimento científico para o conhecimento escolar, sem muitas deformações”* (P1, Q4, L1 – 3) e do P2 *“Sim. Ele é completo de fácil compreensão o aluno não vai encontrar dificuldade ao vê-lo, o material é totalmente didático, prático, bem rico em conteúdo de uma forma que não fique pesado”* (P2, Q6, L1 – 2), observamos que segundo os docentes a proposta do vídeo educacional apresenta pertinência pedagógica suficiente, uma vez que o uso do vídeo, de maneira adequada, exerce função motivadora, informativa, conceitual, investigadora, lúdica e atitudinal.

P5 destacou em sua resposta: *“Sim, está apropriado, contudo, requer algumas pausas ao trabalhar definições ou conceitos e inclusive maiores*

*detalhes, haja vista ser um vídeo pedagógico e completo”* (P5, Q6, L1 – 2). Essa percepção do professor está de acordo com o que defende Moran (1995) no qual coloca que durante a exibição do vídeo, o docente deve parar ou retroceder fazendo rápidos comentários ou levantando questões a serem discutidas, sem demorar muito tempo na pausa e observar as reações dos alunos. Após a exibição, rever cenas importantes ou duvidosas, e propor sugestões para a análise do tema em classe ou em casa.

A grande vantagem de usar esses recursos midiáticos é que o estudante pode ter o controle de seu uso, assistindo várias vezes a mesma parte do vídeo que talvez tenha ficado duvidosa, aproveitando das funções disponíveis para pular uma parte ou retroceder, aumentar o áudio, pausar a imagem.

Nos fragmentos P1, Q5, L1 – 4, P5, Q7, L1 – 2 e P2, Q7, L1 – 3 os docentes deixam claro que o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos pode ser favorecido com a utilização do vídeo educacional proposto, como auxílio pedagógico em sala de aula, tornando a aprendizagem ainda mais prática e produtiva. Sendo assim, o trabalho pedagógico tornar-se-á envolvente, movimentado e eficaz quando o docente passar a utilizar o vídeo com bastante interesse e inseri-lo dentro do planejamento de forma correta.

#### Quadro 07 – Categoria de análise III.

Categoria III: “ <b>Conhecimento tecnológico</b> ”	
Subcategoria:  Conhecimento tecnológico básico	<p><i>Noções tecnológicas básicas (P5, Q10, L1).</i></p> <p><i>-Acessar o link que disponibiliza o vídeo; -Converter o vídeo, caso for usar a TV multimídia que alguns colégios possuem, salvar em pendrive; saber usar o controle da Tv para pausar, retroceder, avançar; - Instalar e ligar o datashow para acessar o vídeo (P1, Q10, L1 – L4).</i></p> <p><i>Conversão de vídeo para TV Pen drive e no data show fazer rodar o vídeo (P2, Q10, L1).</i></p> <p><i>Apenas de instalação de data show e internet (P3, Q10, L1).</i></p> <p><i>Informática (P4, Q10, L1).</i></p>
	<p><i>Sempre. Todos os conteúdos abordados durante o bimestre são solicitados ao aluno assistir vídeo aula e fazer mapa conceitual do mesmo, pois o meu material didático ofertado na escola em que trabalho já oferece este tipo de recurso (P4, Q9, L1 – 3).</i></p>

<p>Subcategoria:</p> <p>Uso de ferramentas tecnológicas nas aulas</p>	<p><i>Sempre que possível e percebo ser necessário para compreensão dos alunos (P3, Q9, L1).</i></p> <p><i>Quase todos os dias (P2, Q9, L1).</i></p> <p><i>Como já disse, sempre que possível (P1, Q9, L1).</i></p> <p><i>Sempre que possível, semanalmente (P5, Q9, L1).</i></p> <p><i>Talvez seria a falta de recurso tecnológico para meu aluno (P4, Q11, L1).</i></p> <p><i>A possível dificuldade seria apenas falta de equipamento, porém as escolas em sua maioria apresentam recursos tecnológicos (P3, Q11, L1 – 2).</i></p> <p><i>Dificuldade nenhuma se a pessoa tiver habilidade de conversão de vídeo e manipulação de data show (P2, Q11, L1).</i></p> <p><i>[...] Se não for possível converter conforme as extensões que a obsoleta TV multimídia laranja corresponder (P1, Q11, L3).</i></p> <p><i>Informações completas, ilustrações e simulação de um processo de ensino e aprendizagem (P5, Q12, L1).</i></p> <p><i>Apresenta de forma lúdica e bem colorida o conteúdo de forma sistematizada e em poucos minutos (P1, Q12, L1).</i></p> <p><i>Os alunos irão entender bem mais rápido a questão das estações do ano do que se eu a explicasse oralmente, o modo de entendimento é bem mais fácil e rápido (P2, Q12, L1 – 2).</i></p> <p><i>Auxiliaria no processo ensino aprendizagem (P4, Q12, L1).</i></p>
---	--

Fonte: autoria própria (2019).

Nossa terceira seção de análise, a categoria “Conhecimento tecnológico”, envolveu duas subcategorias. A subcategoria “Conhecimento tecnológico básico” nos apresentou dados referentes ao conhecimento básico dos docentes pesquisados em saber ensinar com tecnologia e não saber somente sobre tecnologia, sendo preciso fazer uso de ferramentas tecnológicas para que o conteúdo seja ensinado. A título de exemplo, estão algumas respostas dos professores pesquisados em relação as noções tecnológicas necessárias que eles precisam ter para utilizar o vídeo educacional em sua prática educativa:

*“Noções tecnológicas básicas” (P5, Q10, L1).*

*“-Acessar o link que disponibiliza o vídeo; -Converter o vídeo, caso*

*for usar a TV multimídia que alguns colégios possuem, salvar em pendrive; saber usar o controle da Tv para pausar, retroceder, avançar; - Instalar e ligar o datashow para acessar o vídeo” (P1, Q10, L1 – L4).*

*“Conversão de vídeo para TV Pen drive e no data show fazer rodar o vídeo” (P2, Q10, L1).*

*“Apenas de instalação de data show e internet” (P3, Q10, L1).*

*“Informática” (P4, Q10, L1).*

Essas colocações dos pesquisados mostram que estão em consonância com a definição dada por Mishra e Koehler (2006) sobre o conhecimento tecnológico, quando afirmam que é o conhecimento sobre as tecnologias padrão, como livros, giz e quadro negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital. Isto envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias. No caso das tecnologias digitais, o que inclui o conhecimento de sistemas operacionais e hardware, bem como a capacidade de usar conjuntos padrão de ferramentas de software, tais como processadores de texto, planilhas, navegadores e e-mails.

A subcategoria “Uso de ferramentas tecnológicas nas aulas” diz respeito ao uso de recursos tecnológicos, como vídeos, na prática pedagógica, essencialmente nas aulas. Os professores pesquisados mostraram utilizar recursos tecnológicos em suas aulas, como por exemplo, o professor P4 que afirmou: *“Sempre. Todos os conteúdos abordados durante o bimestre são solicitados ao aluno assistir vídeo aula e fazer mapa conceitual do mesmo, pois o meu material didático ofertado na escola em que trabalho já oferece este tipo de recurso” (P4, Q9, L1 – 3).* Já o professor P3 salientou: *“Sempre que possível e percebo ser necessário para compreensão dos alunos” (P3, Q9, L1).* Os professores P1, P2 e P5 evidenciaram utilizar com frequências em suas aulas recursos tecnológicos, como mostra os seguintes excertos: *“Como já disse, sempre que possível” (P1, Q9, L1), “Quase todos os dias” (P2, Q9, L1), e “Sempre que possível, semanalmente” (P5, Q9, L1).*

Ainda tratando da subcategoria “Uso de ferramentas tecnológicas nas aulas”, emergiram também nas respostas dos professores as dificuldades que enfrentam para ensinar com tecnologias. O professor P4, por exemplo, mencionou que enfrenta limitações com a falta de recursos tecnológicos nas escolas: *“Talvez seria a falta de recurso tecnológico para meu aluno” (P4, Q11, L1)* e o professor P9

evidenciou: “*A possível dificuldade seria apenas falta de equipamento [...]*” (P3, Q11, L1 – 2). Nessa mesma direção a resposta do professor P1 “*[...] Se não for possível converter conforme as extensões que a obsoleta TV multimídia laranja corresponder*” (P1, Q11, L3), demonstra a realidade de muitas escolas no qual encontramos equipamentos antigos, obsoletos e ultrapassados.

Essas percepções dos professores mostram as dificuldades encontradas. Muitas vezes contam com equipamentos antigos e falta acesso à internet de qualidade.

Com isso podemos constatar que os obstáculos se encontram não só nos aspectos pedagógicos, mas também nas questões tecnológicas. Professores apontam que a falta de infraestrutura e acesso à Internet têm sido um grande desafio no emprego das mídias no ambiente escolar. Outro ponto a ser destacado é que pesquisas por vezes indicam a existência de equipamentos nas escolas, sem informar suas condições de uso nem se a quantidade é suficiente para atender o número de alunos:

A existência do equipamento é a informação disponibilizada pelo Censo da Educação Básica. No entanto, isso não esclarece nada sobre sua utilização, não garante seu bom estado de funcionamento, nem se está disponível em condições adequadas, nem mesmo se os profissionais estão devidamente preparados para utilizar tais equipamentos em sua prática pedagógica (CGI.br, 2012, p. 94).

De acordo com os professores a abordagem do conteúdo Estações do Ano apresentado no vídeo educacional foi considerada apropriada, sendo destacado que favorece a participação constante e ativa dos alunos em todo o processo de ensino e aprendizagem. Como exemplo, a colocação do professor P1 “*Apresenta de forma lúdica e bem colorida o conteúdo de forma sistematizada e em poucos minutos*” (P1, Q12, L1). Já o professor P2 disse: “*Os alunos irão entender bem mais rápido a questão das estações do ano do que se eu a explicasse oralmente, o modo de entendimento é bem mais fácil e rápido*” (P2, Q12, L1 – 2).

Frente a todos os aspectos mencionados, podemos afirmar que o uso das tecnologias, destacando a ferramenta vídeo, no processo de ensino-aprendizagem pode originar novas práticas no ambiente escolar, enquanto recurso pedagógico, possibilita a assimilação de conteúdos envolvendo diferentes sentidos, aproximando o aluno do dia-a-dia e facilitando a compreensão dos conhecimentos.

Os vídeos podem ajudar na motivação dos alunos por assuntos novos. Os vídeos são dinâmicos, contam histórias, mostram e impactam. Facilitam o caminho para níveis de compreensão mais complexos, mais abstratos, com menos apoio sensorial como os textos filosóficos, os textos reflexivos (MORAN, 2009).

Quadro 08 – Categoria de análise IV.

Categoria IV: **“Conhecimento pedagógico do conteúdo”**

*Apresentaria o vídeo após alguns questionamentos prévios sobre as estações do ano (P5, Q13, L1).*

*Logo que explicasse o que o movimento de rotação e translação gera eu já colocaria em prática esse vídeo na aula, depois ainda explicaria oralmente, mas acredito que sem necessidade (P2, Q13, L1 – 2).*

*Eu apresentaria uma explicação prévia só para eles se situarem no conteúdo e posteriormente o vídeo (P3, Q13, L1).*

*Utilizaria nos três momentos da aula. No início para motivar os estudantes e comparar seus conhecimentos prévios. Durante a aula, o mesmo teria a função de complementar e ampliar os conhecimentos prévios, com algumas pausas. No final, o vídeo teria a função de retomada e síntese do conteúdo abordado (P5, Q14, L1 – 3).*

*No meio, após uma conversa informal para saber dos conhecimentos pré-existentes sobre o conteúdo estações do ano e também no fim, como retomada do conteúdo e avaliação (P1, Q14, L1 – 2).*

*Meio que seria o momento ideal para a compreensão das estações do ano, já que a introdução eu já teria feito e essa seria a parte onde os alunos assistiriam o vídeo para compreender esse conteúdo (P2, Q14, L1 – 2).*

*Início, pois o aluno já teria uma noção prévia do conteúdo que seria abordado e assim facilitaria a aprendizagem (P4, Q14, L1).*

*Meio, pois eu daria uma explicação prévia antes do vídeo (P3, Q14, L1 – 2).*

*De início, após o levantamento dos conhecimentos prévios, passaria o vídeo na íntegra, sem pausas. Posteriormente indagaria os conhecimentos por meio do diálogo o que eles já conheciam e o que ainda não. A partir desses conhecimentos prévios, passaria novamente com pausas, novas explicações e alguns registros escritos. Ao final de todo o vídeo e possivelmente da aula, repassaria-o na íntegra, sem pausas com a retomada e fixação (P5, Q15, L1 – 5).*

*Em 2 aulas: após diagnóstico informal dos conhecimentos prévios quanto à localização da Terra no sistema solar, as linhas imaginárias da Terra, e dos movimentos terrestres. Apresentaria uma questão a ser discutida em pequenos grupos: "Enquanto no Brasil é verão, nos países da Europa e próximos a ela é inverno. Como isso é possível?" Cada grupo socializa e então o professor anunciaria que as respostas a essa questão e demais serão obtidas no vídeo As estações do ano. [...] A cada questão que o personagem fizesse, eu pausaria, devolvendo a pergunta à turma e assim prosseguiria até o final. Nos instantes*

*de conceitos, definições e ilustrações solicitaria que registrassem em seus cadernos [...] Como avaliação, solicitaria que os mesmos grupos se reunissem e redigissem a resposta, com novos conhecimentos, da questão inicial e realizassem questões objetivas e subjetiva quanto ao conteúdo (quiz). (P1, Q15, L1 – 12).*

*Eu iniciaria a aula com os movimentos da Terra e o que eles geram, passaria para o vídeo das estações do ano, depois com uma explicação oral e no final com um questionário sobre o assunto (P2, Q15, L1 – 2).*

*Explicação prévia sobre as estações do ano, o vídeo e depois atividades para fixar o conteúdo (P3, Q15, L1).*

*Vídeo aula; Mapa conceitual do mesmo; Explicação de material didático; Aulas práticas; Exercícios para fixação (P4, Q15, L1 – 5).*

*Aula invertida, os vídeos serviriam como material de apoio (P4, Q16, L1).*

*Eu citaria exemplos durante a apresentação do vídeo (P3, Q16, L1).*

*Acredito que pediria para os alunos observarem os dias do solstício e equinócio para perceberem a quantidade de luz solar durante os dias e as noites (P2, Q16, L1 – 2).*

*Contextualizando com questões como: tipos diferentes de vestimentas conforme o ano, ingestão de mais ou menos alimentos conforme a época do ano, diferenças de duração do dia e da noite conforme o decorrer do ano, ocorrência do ano bissexto, incidência de insetos em determinada época, sombras no chão de prédios, árvores, etc (P1, Q16, L1 – 4).*

*Com questões dialogadas a exemplo: Por que em algumas épocas do ano prevalece o frio e outras o calor? (P5, Q16, L1).*

*Diálogo e principalmente a comparação entre o vídeo e nosso cotidiano (P5, Q17, L1).*

*Eleger na turma quais alunos seriam os dubladores das vozes de cada personagem, pausar os quadros que os personagens perguntam ao professor e lançar a questão oral aos alunos da turma, pausar nos quadros que aparecem informações (eclipse, eixo de inclinação, etc) e pedir que ilustrem em seus cadernos conforme o que veem, disponibilizar o link do vídeo e pedir que assistam em casa quantas vezes forem necessários e a partir dele propor novas situações: resumos, maquetes, produção de vídeos caseiros, cartazes (P1, Q17, L1 – 5).*

*Um jogo sobre as estações do ano e conteúdo que foi trabalhado ao longo do vídeo, um jogo com cartas de perguntas em equipe, para ver se os alunos tinham entendido o assunto (P2, Q17, L1 – 2).*

*Provavelmente eu iria ler as falas ou colocar alunos para representar os personagens e interagir (P3, Q17, L1).*

*Que adotariam o uso de computadores e celulares, instrumentos que hoje fazem parte da vida cotidiana dos alunos (P4, Q17, L1 – 2).*

Fonte: autoria própria (2019).

Na categoria 4 “Conhecimento pedagógico do conteúdo”,

classificamos os fragmentos que retratam a concepção dos professores acerca da intersecção desses dois conhecimentos que implica em como o conhecimento pedagógico pode ser utilizado para apresentar o conteúdo “Estações do Ano” por meio do vídeo educacional elaborado de forma eficiente em aula.

Por meio da análise dos excertos classificados nessa categoria foi perceptível que a maioria dos professores participantes utilizariam o vídeo como um meio de motivação e sensibilização dos alunos, ou seja, para introduzir o novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para o novo tema. Isso ajudaria no envolvimento nos alunos pelo assunto do vídeo como evidencia, por exemplo, a resposta do P2: *“Logo que explicasse o que o movimento de rotação e translação gera eu já colocaria em prática esse vídeo na aula, depois ainda explicaria oralmente, mas acredito que sem necessidade”* (P2, Q13, L1 – 2). Nessa mesma direção P3 afirmou: *“Eu apresentaria uma explicação prévia só para eles se situarem no conteúdo e posteriormente o vídeo”* (P3, Q13, L1). Já P5 ressaltou em sua resposta: *“Apresentaria o vídeo após alguns questionamentos prévios sobre as estações do ano”* (P5, Q13, L1).

Portanto, a proposta da utilização do vídeo parte do princípio de sensibilizar quem assiste, ou seja, promover a curiosidade, o interesse pelo tema, e até mesmo a busca por novos temas que estejam relacionados. Assim, concorda-se que as imagens de um vídeo, por apresentarem diversas linguagens visuais, são dinâmicas e atraem a atenção dos que assistem trazendo, muitas vezes, características do dia a dia das pessoas, sensibilizando e contribuindo para uma imersão no tema que se pretende discutir.

Alguns dos professores referiram-se ao uso do vídeo educacional de formas variadas em diferentes momentos durante suas aulas, demonstrando a ideia central do conhecimento pedagógico do conteúdo que compreende à articulação entre conteúdo e pedagogia e supõe, na visão original de Shulman (1987, p. 217):

[...] a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações em habilidades e histórico apresentados pelos alunos.

P5, por exemplo, afirmou que utilizaria o vídeo de três maneiras distintas em sua aula, em um primeiro momento o vídeo serviria como um recurso de motivação e sensibilização para o novo conteúdo que seria apresentado aos alunos,

posteriormente a ferramenta tecnológica seria usada como conteúdo de ensino, ou seja, apresentaria o conteúdo por meio de imagens e sons e, por fim, o docente afirma que utilizaria o vídeo como avaliação dos alunos, do professor, do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. Segundo suas palavras: *“Utilizaria nos três momentos da aula. No início para motivar os estudantes e comparar seus conhecimentos prévios. Durante a aula, o mesmo teria a função de complementar e ampliar os conhecimentos prévios, com algumas pausas. No final, o vídeo teria a função de retomada e síntese do conteúdo abordado”* (P5, Q14, L1 – 3).

P1 destacou: *“No meio, após uma conversa informal para saber dos conhecimentos pré-existent sobre o conteúdo estações do ano e também no fim, como retomada do conteúdo e avaliação”* (P1, Q14, L1 – 2). Já o professor P2 escreveu: *“Meio que seria o momento ideal para a compreensão das estações do ano, já que a introdução eu já teria feito e essa seria a parte onde os alunos assistiriam o vídeo para compreender esse conteúdo”* (P2, Q14, L1 – 2).

Do mesmo modo, o professor P4: *“Início, pois o aluno já teria uma noção prévia do conteúdo que seria abordado e assim facilitaria a aprendizagem”* (P4, Q14, L1) e o professor P3: *“Meio, pois eu daria uma explicação prévia antes do vídeo”* (P3, Q14, L1 –2).

Acreditamos, portanto, que os recursos audiovisuais, no caso, o vídeo, são eficazes, mas sozinhos não garantem uma aprendizagem efetiva, necessitando da mediação, criatividade, habilidade, experiência e o senso crítico do professor para compreender suas diferentes linguagens. Assim, a prática docente não estará pautada simplesmente em usar ou não usar esses recursos em sala de aula, mas em saber discernir seu uso nas diversas possibilidades que permitem explorar as formas de ensinar e aprender, levando em consideração que a inserção do vídeo também faz parte de um processo que o professor estará construindo junto com os seus alunos.

Observou-se que alguns excertos dos professores retratam que para se utilizar o vídeo educacional proposto nesta dissertação é necessário a capacidade do professor em transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente adequadas e adaptadas às variações dos estudantes, levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos.

Nessa direção está a resposta do P1 que afirmou: *“Eleger na turma quais alunos seriam os dubladores das vozes de cada personagem, pausar os*

*quadros que os personagens perguntam ao professor e lançar a questão oral aos alunos da turma, pausar nos quadros que aparecem informações (eclipse, eixo de inclinação, etc) e pedir que ilustrem em seus cadernos conforme o que veem, disponibilizar o link do vídeo e pedir que assistam em casa quantas vezes forem necessários e a partir dele propor novas situações: resumos, maquetes, produção de vídeos caseiros, cartazes” (P1, Q17, L1 – 5).*

Também o professor P2 respondeu que: *“Um jogo sobre as estações do ano e conteúdo que foi trabalhado ao longo do vídeo, um jogo com cartas de perguntas em equipe, para ver se os alunos tinham entendido o assunto” (P2, Q17, L1 – 2).*

Para Shulman é essa capacidade de transformação do conteúdo que distingue um professor de um especialista na matéria. Shulman definiu o conhecimento pedagógico do conteúdo como aquele conhecimento: [...] que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino:

Eu [Shulman] ainda falo de conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino. [...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações – numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática (SHULMAN, 1986, p. 9).

Nessa perspectiva, conseguiu-se analisar em que medida os professores participantes fazem uso do conhecimento pedagógico do conteúdo em suas aulas, retratando as relações recíprocas entre o conteúdo da matéria ensinada e a pedagogia. Em outras palavras, trata-se de um conhecimento de relevância particular, pois permite a distinção entre o conhecimento do conteúdo de um especialista em uma disciplina e o do professor dessa disciplina.

O conhecimento pedagógico do conteúdo desenvolve-se por meio da experiência e reflexão sobre a prática (SCHÖN, 2000). Essa, por sinal, deve ser

constantemente repensada, com vistas à revitalização dos instrumentos e métodos de ensino utilizados. Essa categoria de conhecimento profissional evolui e se desenvolve com a experiência do professor (LOPES, 2009).

Quadro 09 – Categoria de análise V.

Categoria V: “**Conhecimento tecnológico pedagógico**”

*Positivos: novos conhecimentos e motivações. Negativos: não vejo (P5, Q19, L1).*

*Positivos - os alunos gostam de recursos além do livro didático, podem ser motivados a assistir e aprender com o vídeo. Ele pode ser disponibilizado como reforço em casa, pode ser compartilhado com outros. Negativos - dependendo do perfil da turma podem considerá-lo muito infantil (adolescente gosta de contestação!) e não assistir com o objetivo de aprender. Outra ressalva: por não ter som nas falas, o aluno se distrair e não acompanhar o vídeo, necessitando que o professor fique atento a essa situação e intervir da melhor maneira possível (P1, Q19, L1 – 6).*

*Positivos irá surgir muitas perguntas do assunto e fora do assunto, mas dentro da Astronomia, os alunos podem ficar motivados a fazerem maquetes sobre o assunto, negativos eu não vejo nenhum (P2, Q19, L1 – 2).*

*Positivo é que o vídeo traz todas as informações necessárias e negativo talvez seja que nem todos os alunos consigam acompanhar a leitura das falas (P3, Q19, L1 – 2).*

*Positivos - o tempo, a vídeo aula resume de forma rápida e clara, revisando assunto; não tem conversa paralela; não precisa ser assistido na sala de aula; concentração dos alunos; o aluno pode rever várias vezes. Negativos - falta de acessibilidade financeira e recursos tecnológicos do aluno e da instituição escolar (P4, Q19, L1 – 3).*

*Sim. Porque é um recurso que atrai a atenção dos alunos e acrescenta novos conhecimentos sistematizados (P5, Q20, L1).*

*Sim. O vídeo quando bem utilizado é um recurso didático-pedagógico que além de motivar, variar os instrumentos além do livro didático, contempla o lúdico, o colorido com o objetivo de ensinar o conteúdo científico (P1, Q20, L1 – 3).*

*Sim, porque ajuda na maior compreensão do aluno do conteúdo do vídeo, de forma simples e completa (P2, Q20, L1).*

*Sim, pois quando se trata principalmente de temáticas relacionadas a Astronomia os alunos não tem a percepção de como tudo funciona (P3, Q20, L1 – 2).*

*Sim, pois auxilia o aluno a reter melhor o conteúdo (P4, Q20, L1).*

*Sim. Porque esclarece o movimento de translação, com imagens e texto explicativos pertinentes e sem permitir interpretações alternativas (P5, Q21, L1 – 2).*

*Sim. O autor teve o cuidado de apresentar os conceitos que permeiam a compreensão do fenômeno estação do ano com conhecimento apropriado e adequado (P1, Q21, L1 – 2).*

*Sim. De uma forma breve, simples e completa o vídeo mostra tudo o que o aluno necessita*

*aprender (P2, Q21, L1).*

*Sim, pois quando não ampliamos os recursos e ficamos só nos livros didáticos, percebe-se que a compreensão não foi completa, pois é algo que está além do nosso campo de visão (P3, Q21, L1 – 2).*

*Sim, pois é ilustrativo e explicativo ao mesmo tempo, facilitando assim a compreensão do aluno (P4, Q21, L1).*

*Sim. Muito motivador, atrativo, explicativo e pedagógico (P5, Q22, L1).*

*Sim, com certeza. Ao anunciar que durante a aula haverá apreciação de um vídeo, os alunos buscam a comodidade de visualizar imagens dinâmicas, diferentes das estáticas apresentadas nos livros didáticos ou no quadro de giz. Associam vídeos com diversão e prazer, então enquanto professor, temos que nos valer desse recurso (P1, Q22, L1 – 4).*

*Sim. Porque irá instigar o aluno a querer saber mais realizando pesquisas, apresentações sobre o conteúdo e construções de maquetes (P2, Q22, L1 – 2).*

*Sim, pois através dele conseguimos ilustrar melhor a aula sobre estações do ano (P3, Q22, L1).*

*Sim, uma vez que está pedagogicamente atrativo e sistematizado (P5, Q23, L1).*

*Isso é muito relativo, vai do nível de cada turma tenho certeza que em sua grande maioria irá compreender com facilidade, alguns outros com defasagem de aprendizagem ou déficits de atenção não será tão fácil para estes alunos a compreensão. Mas não por falta de conteúdo mais sim por problemas cognitivos do próprio aluno (P2, Q23, L1 – 3).*

*Sim, pois ele apresenta clareza nas informações (P3, Q23, L1).*

*Sim é bem lúdico (P4, Q23, L1).*

Fonte: autoria própria (2019).

A quinta categoria “Conhecimento tecnológico pedagógico”, transparece a concepção dos professores a respeito da utilização do vídeo educacional na pedagogia das suas aulas. Nesta categoria de análise, elencamos os excertos dos professores pesquisados a respeito de suas compreensões de qual seja a melhor forma de utilizarem o vídeo para desenvolver os procedimentos de ensino e aprendizagem. Representa a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais, o que inclui saber os potenciais pedagógicos e as restrições do recurso tecnológico proposto para ser utilizado como estratégia de ensino.

Para P1 “[...] os alunos gostam de recursos além do livro didático, podem ser motivados a assistir e aprender com o vídeo. Ele pode ser disponibilizado como reforço em casa, pode ser compartilhado com outros. Negativos - dependendo do perfil da turma podem considerá-lo muito infantil (adolescente gosta de

*contestação!) e não assistir com o objetivo de aprender. Outra ressalva: por não ter som nas falas, o aluno se distrair e não acompanhar o vídeo, necessitando que o professor fique atento a essa situação e intervir da melhor maneira possível” (P1, Q19, L1 – 6). Já P4 disse: “Positivos - o tempo, a vídeo aula resume de forma rápida e clara, revisando assunto; não tem conversa paralela; não precisa ser assistido na sala de aula; concentração dos alunos; o aluno pode rever várias vezes. Negativos - falta de acessibilidade financeira e recursos tecnológicos do aluno e da instituição escolar” (P4, Q19, L1 – 3). P3 afirmou: “Positivo é que o vídeo traz todas as informações necessárias e negativo talvez seja que nem todos os alunos consigam acompanhar a leitura das falas (P3, Q19, L1 – 2).*

Essas percepções dos professores vêm ao encontro do que foi defendido por Mazon (2012) para quem o conhecimento tecnológico pedagógico refere-se à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico. Ele inclui a capacidade de escolha da tecnologia específica que melhor se adapta aos objetivos e aos conteúdos a serem trabalhados. O conhecimento tecnológico pedagógico exige a compreensão das limitações e dos potenciais benefícios de tecnologias específicas e como elas podem ser utilizadas em determinados tipos de atividades de aprendizagem (KOEHLER; MISHRA, 2005; 2008a; 2008b; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM et al., 2009).

Nesse contexto, os professores participantes mostraram que o uso dos recursos midiáticos, em especial o vídeo, possibilita o despertar da criatividade à medida que estimula a construção de aprendizados múltiplos, em consonância com a exploração da sensibilidade e das emoções dos alunos, além de contextualizar conteúdos variados. A partir desse conjunto de possibilidades, o educador pode conduzir o educando a aprendizados significativos, como por exemplo, o P1 que afirmou: “*Sim. O vídeo quando bem utilizado é um recurso didático-pedagógico que além de motivar, variar os instrumentos além do livro didático, contempla o lúdico, o colorido com o objetivo de ensinar o conteúdo científico*” (P1, Q20, L1 – 3). Já P5 salientou: “*Sim. Porque é um recurso que atrai a atenção dos alunos e acrescenta novos conhecimentos sistematizados*” (P5, Q20, L1).

Mediante tal posicionamento podemos destacar que as mídias influenciam de forma intensa o cotidiano dos alunos, por isso os educadores precisam explorar esses recursos em consonância com a constituição integral dos discentes. Essa ferramenta didática possibilita agregar conhecimentos diversos a

temática a ser discutida, bem como a socialização dinâmica do ato de aprender.

O professor P1 evidenciou que: “[...] ao anunciar que durante a aula haverá apreciação de um vídeo, os alunos buscam a comodidade de visualizar imagens dinâmicas, diferentes das estáticas apresentadas nos livros didáticos ou no quadro de giz. Associam vídeos com diversão e prazer, então enquanto professor, temos que nos valer desse recurso” (P1, Q22, L1 – 4). Para Moran, Masetto e Behrens (2003, p.33) é preciso que a educação escolar utilize de forma integrada a televisão e o vídeo, através de uma perspectiva que modifique a visão do aluno que o vídeo pode significar ‘descanso’ e não ‘aula’, para mostrar que aprender e refletir sobre assuntos também pode ser prazeroso e envolvente, como um filme, por exemplo:

Televisão e vídeo partem do concreto, do visível, do imediato, do próximo – daquilo que toca os sentidos. Mexem com o corpo, com a pele... estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2003, p. 37).

Segundo Moran (1991) como o vídeo atua de forma sedutora e aparentemente desprezioso é muito mais difícil para o educador contrapor uma visão crítica aos educandos. E esse é um ponto desafiador para o professor que, na realidade, precisa usar essa ferramenta com um objetivo bem definido, envolvendo os alunos na temática proposta e levantando questões que os levem a refletir sobre determinado assunto, fazendo com que se posicionem frente a tais questões, levando-os a questionarem e argumentarem de uma forma coerente com o que está sendo proposto e que não sejam apáticos e passivos diante de tais questionamentos.

Assim, a prática docente não estará pautada simplesmente em usar ou não usar esse recurso em sala de aula, mas em saber discernir seu uso nas diversas possibilidades que permitem explorar as formas de ensinar e aprender, levando em consideração que a inserção do vídeo também faz parte de um processo que o professor estará construindo junto com os seus alunos.

Quadro 10 – Categoria de análise VI.

Categoria VI: “ <b>Conhecimento tecnológico do conteúdo</b> ”
<i>Como material pedagogicamente atrativo, ele motiva e esclarece de forma lúdica o conteúdo (P5, Q24, L1).</i>

*De forma rápida pelo tempo de duração do vídeo e clara pelas explicações dadas pelas imagens, conceitos e situações observáveis do cotidiano (P1, Q24, L1 – 2).*

*Para uma aula mais atrativa dinâmica esse vídeo é perfeito para uma aula diversificada sem deixar de lado a qualidade de ensino (P2, Q24, L1 – 2).*

*Ele pode ser utilizado para complementar e ilustrar a explicação (P3, Q24, L1).*

*Por meio de diálogo, questões investigativas e argumentativas (P5, Q25, L1).*

*Retomando o conteúdo, aplicando atividades, lembrando de fatos ocorridos e vistos no vídeo: "lembra que ...", solicitando que apresentassem o conteúdo estações do ano por meio de seminários, maquetes, pequenas encenações, ilustrações (P1, Q25, L1 – 3).*

*Por perguntas orais dentro da sala e uma lista de perguntas a serem respondidas pelos alunos (P2, Q25, L1).*

*Através de questionários depois do vídeo e conversação (P3, Q25, L1).*

*Por meio de arguições orais; mapas conceituais; avaliações (P4, Q25, L1).*

*Uma alternativa seria após assisti-lo uma ou duas vezes, repassá-lo com pausas e questionamentos afim de levantar as novas informações acrescentadas pelo vídeo (P5, Q26, L1 – 5).*

*Enquanto recurso didático-pedagógico nas aulas e uma ideia de avaliação: nos momentos do vídeo que os personagens fazem as perguntas, o professor pausa e solicita que os alunos respondam por escrito a questão feita pelo personagem. Ah... vai da criatividade do professor e do interesse da turma (P1, Q26, L1 – 3).*

*Esse vídeo serve como um suporte para o professor deixar a sua aula mais rica em conhecimento, de forma clara, rápida e de conteúdo (P2, Q26, L1 – 2).*

*A partir do momento que o aluno incorpora esse novo vocabulário e aplica este conhecimento em ações cotidianas de trechos do filme (P4, Q26, L1 – 2).*

Fonte: autoria própria (2019).

Na última categoria de análise “Conhecimento tecnológico do conteúdo”, encontram-se os excertos que mostram a concepção dos professores em relação à utilização do vídeo educacional para se ensinar o conteúdo “Estações do Ano”. Desta forma, os excertos presentes nessa categoria retratam o conhecimento dos docentes sobre a maneira pela qual a tecnologia e o conteúdo estão reciprocamente relacionados. [...] Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira que o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028).

Para P4 o vídeo educacional proposto *“Como material pedagogicamente atrativo, ele motiva e esclarece de forma lúdica o conteúdo”* (P5, Q24, L1). Já P2 afirmou que *“Para uma aula mais atrativa dinâmica esse vídeo é perfeito para uma aula diversificada sem deixar de lado a qualidade de ensino”* (P2, Q24, L1 – 2). Nesse mesmo sentido P2 complementou dizendo: *“Esse vídeo serve como um suporte para o professor deixar a sua aula mais rica em conhecimento, de forma clara, rápida e de conteúdo”* (P2, Q26, L1 – 2).

Essas colocações dos professores que analisaram o vídeo mostram que ele apresenta a função de apresentar conceitos novos ou já estudados no sentido trabalhar as ideias básicas relacionadas com o conteúdo das “Estações do Ano”. Portanto, os excertos apresentados refletem que o vídeo proposto tem a capacidade de aproximar o conhecimento científico do cotidiano, tornando-o mais acessível aos alunos.

A utilização de vídeo exige que o professor estabeleça objetivo e uma metodologia capaz de alinhar tal recurso aos conteúdos programáticos dos alunos, pois os alunos podem entender o vídeo como um simples ilustrador da fala do professor, quando na verdade o vídeo será a ponte aluno-conhecimento, cabendo ao professor nesse aspecto mediar a ligação entre os alunos e a tecnologia, como por exemplo, afirmou P3: *“Ele pode ser utilizado para complementar e ilustrar a explicação”* (P3, Q24, L1). Já para P1 *“Enquanto recurso didático-pedagógico nas aulas e uma ideia de avaliação: nos momentos do vídeo que os personagens fazem as perguntas, o professor pausa e solicita que os alunos respondam por escrito a questão feita pelo personagem. Ah... vai da criatividade do professor e do interesse da turma”* (P1, Q26, L1 – 3).

Partindo da compreensão das novas tecnologias e seu uso no ambiente escolar, percebemos a riqueza de possibilidades e contribuições que podem ocorrer no processo de ensino e aprendizagem trazendo o aluno para o centro da construção de aprendizagens e ao mesmo tempo no professor desperta uma reflexão sobre a sua prática que está além do transmitir conhecimento. Portanto, entendemos como positivo que o uso de vídeos amplia as possibilidades de obtenção de conhecimento pelos alunos, levando em consideração seus conhecimentos prévios originários de seu cotidiano.

Compreendemos então que o vídeo elaborado é um material dinâmico, prático e que todo professor pode utilizar em suas aulas. Sabe-se que a

incorporação do uso do vídeo na prática pedagógica não é tarefa fácil, pois antes é necessária à observação de várias questões para que o vídeo se torne um instrumento didático efetivo para o ensino e não apenas um mero transmissor de informações.

#### 4.1 METATEXTO: UMA COMPREENSÃO DOS DADOS CATEGORIZADOS

Quando analisamos de forma geral a visão dos participantes da pesquisa a respeito da utilização do vídeo educacional proposto em sala de aula, notamos que há uma aproximação de suas ideias com a proposta que referenciamos nessa pesquisa, ao evidenciarem possíveis benefícios do material, bem como suas limitações e sugestões.

O vídeo é um meio de comunicação e um meio de ensino, como nos lembra Ferrés (2001) ao defender a pedagogia dos meios e a pedagogia com os meios: a primeira trata da análise crítica dos meios de comunicação audiovisuais e a segunda busca incorporar, de maneira adequada, os meios e recursos que possam potencializar a aprendizagem. Essa dupla essência nos leva a dois tipos de análises diferentes: a do vídeo como meio de comunicação que pode ser analisado quanto à sua linguagem e sua qualidade técnica e a do vídeo como meio de ensino, o qual se pode analisar do ponto de vista da exploração dos recursos de sua linguagem para fins didáticos e ainda o uso didático que se faz dele ou de qualquer outro produto audiovisual em sala de aula.

De acordo com Cabero (2001) o professor, ao avaliar um meio de ensino, não apenas o avalia para seleção, mas para adaptação do meio aos seus alunos, pois, como sabemos, os vídeos são elaborados tendo em vista o aluno médio imaginado pelos produtores. O professor precisa assistir ao vídeo e avaliá-lo, antes de utilizá-lo em classe, para que possa optar por sua utilização ou não e preparar estratégias adequadas ao seu uso.

Neste contexto, sobre as análises dos professores de Ciências participantes dessa pesquisa, ficou claro que eles além de conhecerem (saberem) o que estão ensinando, deverão apresentar pré-disposição para ensinar o conteúdo “Estações do Ano”, por meio do vídeo educacional. Desta forma, para utilizar este recurso educacional os professores necessitam apresentar um conhecimento além do próprio conteúdo da disciplina, ou seja, necessitam possuir

o conhecimento de conceitos utilizados na disciplina, métodos e procedimentos dentro de um determinado campo, os principais fatos, ideias e teorias, estruturas organizacionais, evidências e abordagens para o desenvolvimento de tal assunto em uma determinada disciplina. Isso corresponde à quantidade e a organização que o professor possui desse conhecimento, bem como a compreensão do assunto a ser ensinado (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

Segundo Harris, Mishra e Koehler (2009, p. 3) “[...] professores com uma base de conhecimento inadequada podem trazer consequências desagradáveis, pois seus alunos podem receber informações incorretas e facilmente desenvolver concepções erradas sobre o conteúdo”.

Segundo os professores que analisaram o vídeo educacional proposto nesta dissertação, a disposição dos conteúdos é satisfatória, integradora e coerente com as intenções pedagógicas almejadas. Todavia, o tempo parece ser insuficiente para que todo o conteúdo relativo às Estações do Ano seja lido, interpretado e compreendido pelos alunos. Sendo assim, compreende-se que se faz necessário dedicar um tempo maior para permitir a melhor compreensão e fixação do tema pelos alunos.

Ainda de acordo com os professores, embora o vídeo educacional seja uma ferramenta pedagógica que apresenta capacidade de sensibilizar e motivar os alunos, deve ser levada em conta a realidade de ensino apresentada por cada sala de aula.

Também segundo os docentes a proposta do vídeo educacional apresenta pertinência pedagógica suficiente, uma vez que o uso do vídeo, de maneira adequada, exerce função motivadora, informativa, conceitual, investigadora, lúdica e atitudinal. Nesse sentido, Moran (1995) enfatiza pontos importantes na utilização de vídeos na educação: auxilia o despertar da curiosidade, permite compor cenários desconhecidos pelos alunos, permite simulações da realidade, reproduz entrevistas, depoimentos, documentários, auxilia no desenvolvimento da construção do conhecimento coletivo pela análise em grupo e o desenvolvimento do senso crítico. De acordo com Moran (2007, p. 164):

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São

diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

Os docentes deixam claro, ainda, que o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos pode ser favorecido com a utilização do vídeo educacional proposto, como auxílio pedagógico em sala de aula, tornando a aprendizagem ainda mais prática e produtiva. Sendo assim, o trabalho pedagógico tornar-se-á envolvente, movimentado e eficaz quando o docente passar a utilizar o vídeo com bastante interesse e inseri-lo dentro do planejamento de forma correta. Um professor com conhecimento pedagógico entende como os alunos constroem o conhecimento, adquirem habilidades e desenvolvem hábitos mentais e disposição positiva para a aprendizagem (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Em um ambiente escolar a atuação dos professores vai muito além do que eles conhecem sobre os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas. Para alcançar resultados, os professores devem planejar as aulas e considerar fatores como os objetivos de aprendizagem dos conteúdos, a organização da sala e estratégias a serem utilizadas para alcançar os objetivos almejados (MAZON, 2012).

Ainda na perspectiva docente, ficou explícita a importância do conhecimento básico dos docentes pesquisados em saber ensinar com tecnologia, sendo preciso fazer uso de ferramentas tecnológicas para que o conteúdo “Estações do Ano” seja ensinado por meio do vídeo educacional proposto. A instabilidade com relação ao conhecimento em tecnologias digitais é evidente, uma vez que elas constantemente evoluem. Observemos como exemplo a evolução dos computadores e celulares, que se desatualizam com rapidez. Essa instabilidade das tecnologias digitais exige dos professores que adotam seu uso pedagógico, que se tornem aprendizes ao longo de sua vida (KOEHLER; MISHRA, 2008b).

Também foi evidenciado pelos docentes participantes que os obstáculos se encontram não só nos aspectos pedagógicos, mas também nas questões tecnológicas. Os professores apontaram que a falta de infraestrutura e acesso à Internet têm sido um grande desafio no emprego das mídias no ambiente escolar. Outro ponto a ser destacado é que pesquisas por vezes indicam a

existência de equipamentos nas escolas, sem informar suas condições de uso nem se a quantidade é suficiente para atender o número de alunos.

Por meio da análise dos professores, portanto, foi perceptível que a maioria deles utilizariam o vídeo como um meio de motivação e sensibilização dos alunos, ou seja, para introduzir o novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para o novo tema. Assim, a proposta da utilização do vídeo parte do princípio de sensibilizar quem assiste, ou seja, promover a curiosidade, o interesse pelo tema, e até mesmo a busca por novos temas que estejam relacionados. Nesse sentido, concordamos que as imagens de um vídeo, por apresentarem diversas linguagens visuais, são dinâmicas e atraem a atenção dos que assistem trazendo, muitas vezes, características do dia a dia das pessoas, sensibilizando e contribuindo para uma imersão no tema que se pretende discutir.

Dessa forma, os professores retratam que para se utilizar o vídeo educacional proposto nesta dissertação é necessário a capacidade do professor em transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente adequadas e adaptadas às variações dos estudantes, levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos. Assim, para Mazon (2012), o educador deve conhecer diversas metodologias para ensinar determinado conteúdo, tornando o assunto mais compreensível aos estudantes. Para Shulman “[...] o professor deve ter à mão um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, alguns das quais derivam de pesquisas, enquanto outras se originam na sabedoria da prática” (1986, p. 9), decidindo qual a melhor forma de ensinar aquele assunto para sua turma.

De acordo com os professores de Ciências participantes dessa pesquisa, o vídeo proposto se mostra como uma ferramenta que possibilita apresentar conceitos novos ou já estudados no sentido trabalhar as ideias básicas relacionadas com o conteúdo das “Estações do Ano”. Dessa forma, os docentes refletem que o vídeo proposto tem a capacidade de aproximar o conhecimento científico do cotidiano, tornando-o mais acessível aos alunos. Portanto, o professor deve refletir a respeito de como o assunto pode ser mais bem ensinado com o uso das tecnologias ao seu alcance e entender como os estudantes podem aprender por meio de diferentes ferramentas, adequadas àqueles conteúdos (COUTINHO, 2011; HARRIS ; HOFER, 2011; MAZON, 2012).

Considerando, então, as reflexões acima delineadas, concluímos que embora sejam necessárias aplicações em sala de aula para se aferir sobre possíveis vantagens do vídeo educacional elaborado em relação a outros materiais didáticos, segundo a maioria dos professores que analisaram nosso produto educacional, é possível já nesta fase (de construção e desenvolvimento pedagógico e didático) visualizar alguns de seus benefícios, em decorrência da disposição do conteúdo, da abordagem didática utilizada, das informações que favorecem a interação e das explicações sobre as “Estações do Ano”.

A estrutura do vídeo educacional, unanimemente aprovada pelos professores, nada mais é do que o resultado de um estudo sistematizado do referencial do TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, que nos proporcionou não apenas estudar o processo de construção, mas, construir efetivamente um produto educacional comprometido não somente com o conteúdo a ser ensinado, mas com o estabelecimento de etapas e procedimentos que favorecessem tal empreendimento.

O TPACK engloba o ensino de conteúdos curriculares utilizando técnicas pedagógicas, métodos ou estratégias de ensino que utilizam adequadamente tecnologias para ensinar o conteúdo de forma diferenciada de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos. Assim, de acordo com a proposta de Mishra e Koehler (2006), o TPACK, representa a utilização da tecnologia para apoiar estratégias pedagógicas específicas e construtivas para ensinar o conteúdo, devidamente adequadas às necessidades e às preferências dos alunos, exigindo dos professores flexibilidade e fluência do conteúdo curricular (o assunto a ser aprendido e ensinado), da pedagogia (os processos, práticas, estratégias, procedimentos e os métodos de ensino e aprendizagem), da tecnologia (tanto as tradicionais quanto as mais avançadas como os computadores, internet e *softwares*) e do contexto envolvido, salientando a complexa interação desses três corpos de conhecimento, em que cada um influencia diretamente o outro (MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008A; 2008B; HARRIS et al., 2009; GRAHAM et al., 2009; GRAHAM, 2011; HARRIS; HOFER, 2011).

Sendo assim, por meio da análise dos professores de Ciências participantes dessa pesquisa, fica evidente que para se efetivar o ensino das “Estações do Ano” nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio do vídeo educacional elaborado e proposto neste trabalho, há necessidade que esses saberes sejam interseccionados

para que o vídeo se torne um grande aliado de professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esta pesquisa com a apresentação de diversos trabalhos nacionais e internacionais que discutem problemas nos processos de ensino e de aprendizagem de Astronomia em diferentes níveis de ensino.

Estudando tais trabalhos observamos que as discussões acerca das problemáticas evidenciadas convergiam para duas causas principais: insuficiências na formação de professores e materiais didáticos inadequados para o ensino do tema que, por seu turno, são considerados os grandes responsáveis pela propagação (no meio escolar) de conceitos incorretos e/ou imprecisos sobre as explicações científicas acerca de fenômenos astronômicos.

Paralelamente, evidenciamos em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais, as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Paraná e a Base Nacional Comum Curricular a importância e a pertinência do ensino da Astronomia, dado o reconhecimento de seu papel integrador e explicativo nesta Ciência.

Nesse sentido, encontramos a necessidade de pensar uma proposta pedagógica que pudesse oferecer subsídios teóricos e práticos a professores de Ciências do Ensino Fundamental – anos finais, no ensino de conteúdos astronômicos, ditos abstratos e de difícil compreensão, como por exemplo, as “Estações do ano”, visto que segundo os levantamentos realizados poucos trabalhos abordam o ensino de tal temática à luz das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação.

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

Para isso, aprofundamos nossos conhecimentos em teóricos que norteiam a utilização e elaboração de vídeos educacionais no âmbito da sala de aula (MORAN, 1993; MORAN, 1995; CARNEIRO, 1997; VICENTINI; DOMINGUES, 2008; VASCONCELOS; LEÃO, 2009; ROCATO, 2009; LIMA, 2010), 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 outras literaturas (Alfabetização Científica, Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), Modelo TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, uso de vídeos no ensino e na aprendizagem, entre outros), para a fundamentação de nossa proposta pedagógica (Produção Técnica Educacional).

Após a configuração e articulação de todos os referenciais mencionados, construímos o vídeo educacional planejado. Ao término desses eventos, à luz da Análise Textual Discursiva, submetemos a sequência construída à apreciação de professores de Ciências que atuam no Ensino Fundamental – anos finais.

Segundo eles, a disposição dos conteúdos no vídeo educacional é satisfatória, integradora e coerente com as intenções pedagógicas almejadas. Todavia, o tempo parece ser insuficiente para que todo o conteúdo relativo as Estações do Ano seja lido, interpretado e compreendido pelos alunos. Sendo assim, compreende-se que se faz necessário dedicar um tempo maior para permitir a melhor compreensão e fixação do tema pelos alunos.

Ainda de acordo com os professores, embora o vídeo educacional seja uma ferramenta pedagógica que apresenta capacidade de sensibilizar e motivar os alunos, deve ser levada em conta a realidade de ensino apresentada por cada sala de aula.

Segundo os docentes a proposta do vídeo educacional apresenta pertinência pedagógica suficiente, uma vez que o uso do vídeo, de maneira adequada, exerce função motivadora, informativa, conceitual, investigadora, lúdica e atitudinal. Os docentes deixam claro que a compreensão dos alunos pode ser favorecida com a utilização do vídeo educacional proposto, como auxílio pedagógico em sala de aula, tornando a aprendizagem ainda mais efetiva. Sendo assim, o trabalho pedagógico tornar-se-á envolvente, movimentado e eficaz quando o docente passar a utilizar o vídeo com bastante interesse e inseri-lo dentro do planejamento de forma correta.

Ainda na perspectiva docente, ficou explícita a importância do conhecimento básico dos docentes pesquisados em saber ensinar com tecnologia, sendo preciso fazer uso de ferramentas tecnológicas para que o conteúdo “Estações do Ano” seja ensinado por meio do vídeo educacional proposto. Fica claro também

que os obstáculos se encontram não só nos aspectos pedagógicos, mas nas questões tecnológicas. Os professores apontaram que a falta de infraestrutura e acesso à Internet têm sido um grande desafio no emprego das mídias no ambiente escolar. Outro ponto é que pesquisas por vezes indicam a existência de equipamentos nas escolas, mas deixam de informar suas condições de uso e quantidade suficiente para atender o número de alunos.

Por meio da análise dos professores foi perceptível que a maioria deles utilizariam o vídeo como um meio de motivação e sensibilização dos alunos, ou seja, para introduzir o novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para o novo tema. Portanto, a proposta da utilização do vídeo parte do princípio de sensibilizar quem assiste, ou seja, promover a curiosidade, o interesse pelo tema, e até mesmo a busca por novos temas que estejam relacionados.

De acordo com os professores de Ciências participantes dessa pesquisa, o vídeo se mostra como uma ferramenta que possibilita apresentar conceitos novos ou já estudados no sentido trabalhar as ideias básicas relacionadas com o conteúdo das “Estações do Ano”. Dessa forma, os docentes refletem que o vídeo proposto tem a capacidade de aproximar o conhecimento científico do cotidiano, tornando-o mais acessível aos alunos.

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 aplicações em diferentes turmas, mediante as quais poderemos melhor realizar os ajustes necessários, que sempre acontecerão em função das características específicas de cada classe, cada docente, cada escola, cada realidade.

Assim, considerando satisfatória e positiva a elaboração desta pesquisa para a área de Ensino de Ciências, estamos certos de que ela não termina por aqui. A bem da verdade, abre-se um leque de novas investigações acerca de inúmeras questões que surgiram ao longo de sua construção. Entre elas, destacamos a necessidade de um aprofundamento sobre a(s) relação(ões) entre o ensino de Astronomia e a formação inicial e em serviço dos professores (dada sua expressiva consideração nas análises), bem como o papel e a importância desses profissionais na utilização de ferramentas tecnológicas em seus ambientes de trabalho como a que apresentamos.

De nossa parte, fica o compromisso de realizar aplicações do vídeo educacional construído em diferentes contextos, analisar os resultados e investigar seus desdobramentos para que, então, novas pesquisas sejam iniciadas a fim de contribuirmos ainda mais com a efetivação de uma Educação Científica de qualidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. T. M. P. de. Ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação. In: Klaus Schlunzen Junior. (Org.). **Caderno de formação: formação de professores: Bloco 3: Gestão Escolar - Gestão da Informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, v. 4, p. 23-48, 2013.

ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos**. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das tecnologias na educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, p. 70–3, 2005.

ALMEIDA, M. **Prática e formação de professores na integração de mídias**. In: \_\_\_\_\_. **Integração das tecnologias na educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

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.; DE 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.

AMARAL, R. B. **Vídeo na Sala de Aula de Matemática: que possibilidades?** **Educação Matemática em Revista**, n. 40, p. 38–47, nov. 2013.

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 2013** [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\\_eletronico.o.pdf](http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_DOM_EMP_2013_livro_eletronico.o.pdf)> Acessado em 06/10/2018.

BARBOSA, S. M. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**. 2009. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

BARROS, A. P. R. M. D. **Contribuições de um Micromundo composto por recursos do Geogebra e da Coleção M3 para a aprendizagem do conceito de volume da pirâmide**. 2013. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

BARTOLOMÉ, A. **Nuevas tecnologías en el aula**. Guía de Supervivencia. Editorial Grao- ICE. Universidad de Barcelona, 1999.

BELLONI, M.L. **A Integração das tecnologias de informação e comunicação dos**

**processos educacionais.** Campinas. SP: Ed. Autores Associados, 2001.

BIZZO, N. Graves erros de conceitos em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, n.21, v. 121, p. 26-35, 1996.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto, 1994.

BORBA, M. C.; DOMINGUES, N.S. O uso de tecnologias em aulas de Matemática Aplicada: vídeos em um ambiente de aprendizagem multimodal. In: Maurício Rosa, Marcelo Almeida Bairral, Rúbia Barcelos Amaral. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas.** 1ed.São Paulo: Livraria da Física, v. único, p. 187-222, 2015.

BORBA, M. C.; DOMINGUES, N.S.; LACERDA, H. D. G. As tecnologias audiovisuais em Educação Matemática investigadas no GPIMEM. In: SANT'ANA, C. C.; AMARAL, I. P. (Org.). **Grupo de Estudos em Educação Matemática: ações cooperativas e colaborativas constituídas por várias vozes.** 1ed.São Carlos: Pedro & João Editores, p. 285-312, 2015.

BORBA, M. C.; LACERDA, H. D. G. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa** (Online), v. 17, p. 490-507, 2015.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M.; SCUCUGLIA, R. Modelagem e performance digital em Educação on-line. In: GONÇALVES, R. A.; OLIVEIRA, J. S.; RIBAS, M. A. C. **A Educação na Sociedade dos Meios Virtuais.** Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, p. 153-171, 2009.

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 e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. **Resolução n. 2, de 7 abril de 1998.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 abr. 1998a.

BRASIL. **Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2016. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 06/10/18.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. 1998.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

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

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 1999.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v.1, n.4, 2010.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. In: **The science teacher**, v. 62, n. 7, p. 28- 3.3, Arlington: United States, oct. 1995.

CABERO, J. C. **Avaliar para melhorar: meios e materiais de ensino**. In: SANCHO, J. María (Org.). Para uma tecnologia educacional. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CANALLE, J. B. G. et al. Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.3, p.254-263, 1997.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Serviços: Banco de teses**. 2005.

CARDOSO, A. M.; AZEVEDO, J. de F.; MARTINS, R. X. Histórico e tendências de aplicação das tecnologias no sistema educacional brasileiro. **Colabor@ – A Revista Digital da CVA-Ricesu**, v. 8, p. 1-11, 2013.

CARDOSO, T. M. A Aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ambiente Escolar. **Revista iTEC**, v. 3, n. 3, dez. 2011.

CARNEIRO, R. F., PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v.8, n. 2, p. 101-119, 2014.

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

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. Coleção Questões da nossa Época, 8. ed., São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, R. **As tecnologias no cotidiano escolar**: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. Disponível em: < <http://webcache.googleusercontent.com/search>>. Acessado em 06/10/18.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011.

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.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí. 2000.

CHASSOT, Á. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Ijuí, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 49-100, 2003.

CINELLI, N. P. F. **A Influência do Vídeo no Processo de Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI.Br. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil –TIC Educação 2012**. São Paulo: CGI.Br, 2013.

CONTADOR, P.R.M. **Kepler, o legislador dos céus**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

COUTINHO, C. P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. **Revista Paidéi@**, UNIMES VIRTUAL, v. 2, n. 4, p. 46-61, 2011.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada: uma análise do ponto de vista dos alunos**. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

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

FERREIRA, A. A. **O computador na educação matemática: um olhar sobre a sua utilização no Ensino Médio, em Tupaciguara-MG**. 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Práticas Educativas). UNIFRAN, Franca, SP, 2004.

FERREIRA, E. C. **O Uso dos Audiovisuais como Recurso Didático**. Porto: U. PORTO, 2010.

FERRÉS, J. **Pedagogia dos meios audiovisuais e pedagogia com os meios audiovisuais**. In: SANCHO J. María (Org.). Para uma Tecnologia Educacional. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 127-155, 2001.

FRAKNOI, A. An Introduction. In: FRAKNOI (Ed.). **The universe at your fingertips: an Astronomy activity and resource notebook**. Estados Unidos da América. Project Astro. cap. 1. p. 1-4, 1995.

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. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

GADANIDIS, G.; BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. **Tell me a good math story: digital mathematical performance, drama, songs, and cell phones in the math classroom**. In: PME 34. Anais... Belo Horizonte: CODECOM - UFMG, p. 17-24, 2010.

GARCIA, S. **Mediação da aprendizagem e a educação do futuro**. Disponível em: <<http://www.mindlab-brasil.com.br/SandraGarcia/artigo01.html>>. Acessado em: 06/10/2018.

GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 223, p. 477-92, set./dez. 2008.

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. Análise da presença de conteúdos de astronomia em uma década do Exame Nacional do Ensino Médio (1998 - 2009). **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 11, n. 1, p. 31-43, 2011.

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.

GONZATTI, S. E. M.; SARAIVA, M. de F. O.; RICCI, T. F. **Um curso introdutório à astronomia para a formação inicial de professores de ensino fundamental, em nível médio**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, v. 19, n.3, 2008.

GOULART, A. R.; DUTRA, C. M. Fotografia digital na análise do Movimento Aparente do Sol. **Diálogos & Ciência**, n. 31, p. 194-200, 2012.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1953-1960, 2011.

GRAHAM, C. R.; BURGOYNE, N.; CANTRELL, P.; SMITH, L.; ST. CLAIR, L.; HARRIS, R. TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. **Techtrends**, v. 53, n. 5, p. 70-79, 2009.

HARRIS, J. B; HOFER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. **Journal of Research on Technology in Education**. v. 43, n. 3, p. 211-229, 2011.

HARRIS, J.; MISHRA, P.; KOEHLER, M. Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-based Technology Integration Reframed. **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, v. 41, n. 4, p. 393-416, 2007.

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.

IENNAO, J. P. **Tecnologias na Educação**: a importância das novas mídias na formação do professor e seus desdobramentos no universo escolar. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/tecnologias-na-educacao-aimportancia-das-novas-midias-na-formacao-do-professor-e-seus-desdobramentosno-universo-escolar/29155/>>. Acessado em 06/10/18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)**.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 4ª ed. Campinas: Papirus; 1986.

KANTOR, C. A. **A Ciência do Céu**: uma proposta para o Ensino Médio, Instituto de Física - USP, São Paulo. 2001. 126p. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e o ensino presencial e a distância**. 9 ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P. Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), **The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. (p. 3-30). New York, NY: MacMillan. 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.

KOEHLER, M.J.; MISHRA, P. Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, v. 21, n. 3, p. 94-102, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. 1 reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.

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

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 22, n. 3, 2014a.

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.

LEVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed.34, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 9 ed. São Paulo: Cortez, v. 67, p. 10-20, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 9.ed. São Paulo, Cortez, 2007.

LIMA, A. B. S. **Astronomia no Ensino de Ciências: a Construção de uma Sequência Didático-Pedagógica a partir da Análise dos Livros Didáticos de Ciências**. 2018. 270f. Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, 2018.

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.

LIMA, M. I. **Alfabetização Científica no contexto da Educação de Jovens e Adultos**: Uma sequência didática com temas gerados e momentos pedagógicos.

2018. 127 f. Dissertação de Mestrado em Ensino - Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus Cornélio Procópio*, Paraná, 2018.

LIMA, R. P. **O vídeo na sala de aula: breve reflexão a partir das contribuições de Mário Kaplún e Paulo Freire**. Disponível em: <http://www.aic.org.br/metodologia/o-vídeona-sala-de-aula.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2019

LOPES, C. S. **O conhecimento pedagógico do conteúdo e os processos de formação do professor de Geografia**. In: 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. Porto Alegre. 2009.

LOPES, J. P. A tecnologia na ótica dos professores: análise da integração entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife. **Anais da XII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, 2011.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.3, n.1, p. 1-17, 2001.

LÜDKE, M. ANDRE, M. E.D.A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MAEDA, S. N. S. **As contribuições do vídeo para o ensino de matemática**. 2009. 150p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNIC SUL, São Paulo (SP), 2009.

MALTEMPI, M. V.; JAVARONI, S. L.; BORBA, M. C. Computadores e Internet em Educação Matemática: dezoito anos de pesquisa. **Bolema**, Rio Claro, v. 25 n. 41. p. 43-72, 2011.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1991.

MANZINI, E. J.; SIMÃO, L.M. **Formas de raciocínio apresentadas por adolescentes deficientes mentais: um estudo por meio de interações verbais**. In: MANZINI, E. J. (Org.) Linguagem, cognição e ensino do aluno com deficiência. Marília: Unesp, 2001.

MANZINI, E.J. **Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada**. In: MARQUEZINE: M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE; S. (Orgs.) Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial. Londrina: eduel, p.11-25, 2003.

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: Papyrus, 2001.

MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): Relação com as diferentes gerações de professores de Matemática**. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MEURER, Z. H.; STEFFANI, M. H. **Objeto educacional astronomia**: ferramenta de ensino em espaços de aprendizagem formais e informais. In: Simpósio nacional de ensino de física – SNEF, 18, Vitória, 2009. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0336-1.pdf>> Acesso em: 09/11/2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1996.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros curriculares nacionais**. 3.<sup>a</sup> ed., vol. 1 – Introdução. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 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.

MISKULIN, R. G. S. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 103-123, 2006.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M. de.; MEIRELLES, C. A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, n. 2, p. 2133-2144, 2008.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da Docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios para chegar lá. São Paulo: Papyrus, 2008.

MORAN, J. M. **Como ver Televisão**. São Paulo, Paulinas, 1991.

MORAN, J. M. **Desafios na Comunicação Pessoal. Gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica**. 3<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

MORAN, J. M. **Educação e Tecnologias**: Mudar para valer! Disponível em <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_eduacacao/educatec.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/educatec.pdf)>. Acesso em 07 de julho de 2019. Do livro *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*, Papyrus, 21<sup>a</sup> ed, p.12-14, 2013.

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

MORAN, J. M. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção**. Portal do professor do MEC, 2009.

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.

NETTO, A. A. O. **Novas tecnologias e universidade: da didática tradicional a inteligência artificial: desafios e armadilhas**. São Paulo: Vozes, 2005.

NEVES-MAMEDE, M. A. C.; DUARTE, R. O contexto dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação e a escola. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 104 – Especial, p. 769-789, 2008.

NIESS, M. Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. **Teaching and Teacher Education**, v. 21, n. 1, p. 509–523, 2005.

NOLT, JOHN; ROHATYN, D. **Lógica**, Rio de Janeiro: Editora McGraw-Hill, p. 206-236, 1991.

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

OLIVEIRA, A. A.; FUSINATO, P. A.; BATISTA, M. C. A. Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas no estado do Paraná. **Revista Valore**. v. 1, n. 3, p. 334-342, 2018.

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.

PASSEY, D.; ROGERS, C.; MACHELL, J.; MCHUGH, G.; ALLAWAY, D. **The Motivational Effect of ICT on Pupils**. Annesley: DfES Publications, 2003.

POLATO, A. Tecnologia + conteúdos = oportunidades de ensino. **Revista Nova Escola**. São Paulo, v. 24, n. 223, p. 50-59, 2009.

PONTE, J. P. da.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI (Ed.). Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, p. 159-192, 2003.

POWTOON. About us. Disponível em <<https://www.powtoon.com/about/>>. Acesso em 06 julho de 2019.

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.

REATEGUI, E.; BOFF, E.; FINCO, M.D. Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem: Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos. **RENOTE**, v. 8, n. 3, dez. 2010.

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, M. R. R. A.; PINHEIRO, R. M.; F. C. PILATTI, L. A. **A física para crianças: uma discussão sobre conceitos que enriquecem as aulas de ciências**. Disponível em: <[http://www.pg.cefetpr.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias\\_Artigo1.pdf](http://www.pg.cefetpr.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo1.pdf)> Acessado em: 09/11/2019

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. Disponível em: <[https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016\\_TCO1.pdf](https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016_TCO1.pdf)> Acesso em 27/07/2019.

SALVADOR, Daniel F.; ROLANDO, Luiz Gustavo R.; ROLANDO, Roberta Flávia R. Aplicação do modelo de conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo (TPCK) em um programa on-line de formação continuada de professores de Ciências e Biologia. **Rev. electrón. investig. educ. cienc.** v. 5, n. 2, dec. 2010.

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

SAMPAIO, P.; COUTINHO, C. Uma perspectiva sobre a Formação Contínua em TIC: Essencial ou apenas uma acreditação? In C. Leite et al. (Orgs.) **Actas do IX Colóquio sobre Questões Curriculares/V Colóquio Luso-Brasileiro - Debater o Currículo e seus campos**, p. 3975-3984. Braga, Universidade do Minho, Edições. 2010.

SAMPAIO, P.; COUTINHO, C. Uma perspectiva sobre a Formação Contínua em TIC: Essencial ou apenas uma acreditação? In C. Leite et al. (Orgs.) **Actas do IX Colóquio sobre Questões Curriculares/V Colóquio Luso-Brasileiro - Debater o Currículo e seus campos**, pp. 3975-3984. Braga, Universidade do Minho, Edições. 2010.

SANTOS, H. L.; LUCAS L. B.; TREVISAN SANZOVO. D.; PIMENTEL R. G. O uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 37, 2019.

SANTOS, M. P. dos. **Recursos didático-pedagógicos na educação matemática escolar**: uma abordagem teórico-prática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256p.

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.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SILVA, A. M. **O vídeo como recurso didático no ensino de matemática**. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia. UFG, 2011.

SILVA, D. M. C.; GERMANO, A. S. M. Sobre as representações do ambiente no ensino das estações. In: Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindoia-SP. **Anais...** Águas de Lindoia-SP: ABRAPEC, 2013.

SILVA, M. T. **Curso de Informática Básica a Distância para Professores e Servidores da Escola Classe nº 2 do Paranoá – DF**. 2009. 127 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SILVA, O. M. M. da. Análise do uso das mídias na prática pedagógica dos professores de uma escola pública da rede estadual de ensino do estado de Alagoas. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS **Anais eletrônicos**. Alagoas: EPEAL, p. 1-10, 2010.

SILVA, R. V. da.; OLIVEIRA, E. M. de. As possibilidades do uso do vídeo como recurso de aprendizagem de aula do 5º ano. **Pesquisa em educação: Desenvolvimento, ética e responsabilidade social**. v.1, p. 1-10, 2010.

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.

TERUYA, T. K.; MORAES, R. A. Mídias na educação e formação docente. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 14, n. 27, p. 327-343, 2009.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental. In: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das Ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

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. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/872.pdf>> Acesso em 26/10/2018.

TREVISAN, R.H. Assessoria na Avaliação do Conteúdo de Astronomia nos Livros de Ciências do Primeiro Grau. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. Vol. 15, nº 1, p. 43-44, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: UNICAM/NIED, 1999.

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. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0315-1.pdf>> Acesso em 06/03/2019.

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. Disponível em: <<http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento200809.pdf>> Acesso 18/03/2019.

WILLIAMS, M.K.; FOULGER, T.; WETZEL, K. **Aspiring to reach 21st century ideals: Teacher educators' experiences in developing their TPACK**. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010 (p. 3960-3967). Chesapeake, VA: AACE, 2010.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Senhor(a)

Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário (a), da pesquisa: **Uma investigação com o uso do TPACK no Ensino de Ciências:** análise de um vídeo educacional sobre as Estações do Ano, que tem como objetivo desenvolver um vídeo animado educacional como meio de auxiliar docentes no processo de ensino do conteúdo Estações do Ano, em aulas de Ciências no Ensino Fundamental – anos finais.

Sua participação na pesquisa consistirá no preenchimento de um **questionário (roteiro de análise) e realização de entrevista, versando sobre sua análise do vídeo elaborado.** Será conduzida dessa forma, pois pretendemos **compreender quais as concepções dos professores a respeito do uso do recurso midiático educacional “vídeo” no processo de ensino do conteúdo das Estações do Ano,** esperando contribuir para o mesmo.

Trata-se de uma **dissertação** desenvolvida por **Harley Lucas dos Santos** e orientada pelo Prof. Dr. **Lucken Bueno Lucas**, e co-orientada pelo Prof. Dr. **Daniel Trevisan Sanzovo do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Cornélio Procópio.**

A qualquer momento da realização desse estudo qualquer participante/pesquisado poderá receber os esclarecimentos adicionais que julgar necessários. Qualquer participante selecionado poderá recusar-se a participar ou retirar-se da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem nenhum tipo de penalidade, constrangimento ou prejuízo aos mesmos. O sigilo das informações será preservado mediante codificação dos instrumentos de coleta de dados. Especificamente nenhum nome, identificação de pessoas ou de locais interessa a esse estudo. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos e apresentados na

forma de **artigo científico ou capítulos de livro** não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Em caso de concordância com as considerações expostas, solicitamos que assine este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” no local indicado abaixo. Desde já agradecemos sua colaboração e nos comprometemos com a disponibilização, à instituição, dos resultados obtidos nesta pesquisa, tornando-os acessíveis a todos os participantes.

---

Harley Lucas dos Santos  
Pesquisador  
UENP

---

Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas  
Orientador  
UENP

---

Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo  
Coorientador  
UENP

Eu, \_\_\_\_\_,  
assino o termo de consentimento, após esclarecimento e concordância com os objetivos e condições da realização da pesquisa **Uma investigação com o uso do TPACK no Ensino de Ciências**: análise de um vídeo educacional sobre as Estações do Ano, permitindo, também, que os resultados gerais deste estudo sejam divulgados sem a menção dos nomes dos pesquisados.

Cornélio Procópio, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Assinatura do Pesquisado

---

Assinatura do Pesquisador

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos, entrar em contato com os responsáveis pelo estudo:

**E-mail:** harley\_lucas20@hotmail.com

**Telephone:** (XX) XXXXXXXXXX

**E-mail:** luckenlucas@uenp.edu.br

**Telephone:** (XX) XXXXXXXXXX

**E-mail:** dsanzovo@uenp.edu.br

**Telephone:** (XX) XXXXXXXXXX

## APÊNDICE B

### Roteiro de entrevistas com os docentes

<b>1- Dados pessoais</b> (Não serão divulgados. Servem apenas para esclarecimento de dúvidas por parte do pesquisador).	
Nome:	
Endereço:	
Telefone:	E-mail:
Data de nascimento: ____/____/____	Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
<b>2 – Outras informações</b>	
<b>3 – Questionário</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Qual é a sua formação inicial?</li> <li>2) Há quanto tempo atua no Ensino fundamental – anos finais?</li> <li>3) Em sua opinião, é importante ensinar conteúdos de Astronomia na disciplina de Ciências? Justifique.</li> <li>4) Os alunos trazem para as suas aulas algumas dúvidas sobre assuntos relacionados a conteúdos de Astronomia? Se sim, como você inclui essa demanda em suas aulas e de que forma responde a tais manifestações?</li> <li>5) Como você vê o Ensino de Astronomia no contexto do Ensino fundamental – anos finais, segundo sua experiência profissional?</li> <li>6) Você poderia destacar dificuldades em ensinar Astronomia na disciplina de Ciências?</li> <li>7) Você considera que a abordagem temática das Estações do Ano, sob perspectiva da ciência astronômica, é importante para o desenvolvimento desse conteúdo em sala de aula com seus alunos? Por quê?</li> <li>8) Quais estratégias você utiliza em suas aulas para ensinar o conteúdo das Estações do Ano?</li> <li>9) Você costuma utilizar tecnologias em suas aulas? Se sim, quais?</li> <li>10) Encontra dificuldades em utilizar recursos tecnológicos em suas aulas? Justifique.</li> </ol>	
<b>4 – Para uso do pesquisador</b>	
Local e data:	Código do respondente:

## APÊNDICE C

### Roteiro de análise da produção técnica educacional <sup>6</sup>

Seções de Análise	Questões
Conhecimento do Conteúdo	1) Em sua opinião, existem erros conceituais no vídeo em questão? Justifique. 2) Existem aspectos importantes do conteúdo “Estações do Ano” que NÃO são abordados no vídeo? Se sim, qual (is)? 3) Existem informações excessivas no vídeo às quais indicaria supressão/alteração? Se sim, qual(is)? 4) O modo como o conteúdo “Estações do Ano” está apresentado no vídeo é adequado? Sim ou não? Especifique.
Conhecimento Pedagógico	5) O tempo de duração do vídeo é adequado? Justifique. 6) Em sua opinião o vídeo está apropriado para ensinar o conteúdo das “Estações do Ano”? Sim ou não? Comente. 7) Você vê vantagens no vídeo em relação ao modo como os livros didáticos (que você conhece) apresentam o mesmo conteúdo? Se sim, que vantagens são essas? 8) Você vê desvantagens no vídeo em relação ao modo como os livros didáticos (que você conhece) apresentam o mesmo conteúdo? Se sim, que desvantagens são essas?
Conhecimento tecnológico	9) Com que frequência você utiliza recursos tecnológicos, como vídeos, nas suas aulas? 10) Quais noções tecnológicas você precisa ter para utilizar este vídeo em sua prática educativa? 11) Quais as dificuldades de se utilizar esse vídeo para o ensino das estações do ano? 12) Quais as facilidades de se utilizar esse vídeo para o ensino das estações do ano?
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo	13) De que forma você utilizaria este vídeo em suas aulas? 14) Em que momento da(s) aula(s) você utilizaria o vídeo (início, meio, fim)? Justifique. 15) Ao se trabalhar o conteúdo das “Estações do Ano” por meio deste vídeo, como você organizaria sua aula? 16) Como você incorporaria a vivência cotidiana dos seus

<sup>6</sup> Este roteiro foi construído com base no referencial teórico utilizado nessa dissertação com destaque para os pressupostos de Gomes (2008) que propõe cinco categorias para análise de materiais audiovisuais educacionais, de modo a fornecer subsídios que auxiliem o professor na escolha dos vídeos a serem utilizados em suas aulas.

	<p>alunos nas aulas, por meio do uso do vídeo?</p> <p>17) Que estratégias você utilizaria para facilitar a interação do vídeo com os alunos? Explique</p>
<p>Conhecimento Tecnológico Pedagógico</p>	<p>18) Você acredita na utilização desse vídeo como recurso de aprendizagem? Comente.</p> <p>19) Na utilização do vídeo em uma aula de Ciências quais pontos positivos e negativos poderão ser surgir?</p> <p>20) Você considera a utilização do vídeo importante no processo ensino-aprendizagem? Por quê?</p> <p>21) O vídeo favorece o aprendizado do conteúdo das Estações do Ano? Por quê?</p> <p>22) O vídeo pode ser considerado um elemento motivador da aprendizagem nas aulas de Ciências? Por quê?</p> <p>23) O vídeo apresenta os conteúdos de maneira apropriada, adequados ao nível cognitivo dos alunos? Comente.</p>
<p>Conhecimento Tecnológico do Conteúdo</p>	<p>24) De que forma o vídeo pode ser utilizado para inovar as formas de ensinar este conteúdo específico?</p> <p>25) Como você investigaria o raciocínio dos estudantes ao aprenderem por meio desta tecnologia?</p> <p>26) Como esse vídeo pode ser utilizado para evidenciar a aprendizagem dos alunos?</p>
	<p>27) Sugestões, críticas e outros comentários.</p>