

VÍDEO EDUCACIONAL SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO A PARTIR DO MODELO TPACK – *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*

EDUCATIONAL VIDEO ABOUT THE SEASONS OF THE YEAR BASED ON THE TPACK MODEL - TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE

Harley Lucas dos Santos¹, Lucken Bueno Lucas², Daniel Trevisan Sanzovo³.


Recebido: abril/2020 Aprovado: junho/2021


Resumo: Neste trabalho apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado desenvolvida na Área de Ensino que versou sobre a produção de um vídeo educacional voltado para o ensino do conteúdo Estações do Ano, no âmbito da disciplina de Ciências, anos finais do Ensino Fundamental. A proposta conjugou a demanda de materiais didáticos em Astronomia e a utilização pedagógica das Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC). Por isso, o vídeo em questão foi pensado a partir do Modelo TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*. O material produzido foi analisado por cinco professores de Ciências mediante um roteiro de questões. Os dados, organizados em categorias de análise, mostraram que embora sejam necessárias adequações contextuais, os professores indicaram a pertinência pedagógica do vídeo em decorrência da disposição do conteúdo nele disposto e da abordagem didática utilizada que podem motivar e favorecer a interação dos alunos na compreensão das Estações do Ano.


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

Abstract: In this work, we present part of the results of a Master's research developed in the Teaching Area that deals with the production of an educational video aimed at teaching the Seasons of the Year, within the scope of the Science discipline, for the final years of Elementary School. The proposal combined the demand for didactic materials in Astronomy and the pedagogical use of Information and Communication Technologies (NTIC). For this reason, the video in question was evaluated using the TPACK Model - Knowledge of Technological Pedagogical Content. The material produced was analyzed by five science teachers through a script of questions. The data, organized in categories of analysis, have shown that, although context adjustments are needed, the teachers do indicate the pedagogical pertinence of the video because of the exposure of the content contained there and the didactic approach used, which can motivate and stimulate the interaction of students in understanding the activity of the Seasons.

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

¹  <https://orcid.org/0000-0001-9189-9186> - Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Professor de Ciências da Rede Estadual do estado do Paraná (SEED/PR), Ibiporã, Paraná, Brasil. Rua Messias Henrique de Oliveira, 14, José Pires de Godoy, 86200-000, Ibiporã, Paraná, Brasil. E-mail: harley_lucas20@hotmail.com

²  <https://orcid.org/0000-0003-2122-8672> - Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP - Campus Cornélio Procópio. Atua no curso de Ciências Biológicas e no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da UENP. Rodovia PR 160, s/n, Km 0 (saída para Leopólis), 86300-000, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br

³  <https://orcid.org/0000-0002-5177-1564> - Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP - Campus Jacarezinho e docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Rodovia PR 160, Km 0 (saída para Leopólis), 86300-000, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. E-mail: dsanzovo@uenp.edu.br

1. Introdução

No âmbito da formação escolar os conteúdos ligados às Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) desempenham um papel importante no processo de alfabetização científica dos alunos. Por meio desses componentes formativos eles podem compreender com mais clareza alguns dos fenômenos que ocorrem ao seu redor, contribuindo para sua formação pessoal e oferecendo-lhes subsídios para uma maior interação social, como a participação em debates de temáticas atuais e polêmicas.

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”. Nesse contexto, um dos componentes do currículo da disciplina de Ciências que possibilita o debate de assuntos contemporâneos é a Astronomia, uma área que engloba conceitos que podem auxiliar o indivíduo no entendimento do 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).

Assim, tendo o ensino de Astronomia como campo de interesse, e pensando sua inserção nas salas de aula por meio das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), empreendemos uma investigação anterior (SANTOS *et al.*, 2019) acerca dessas temáticas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além de Anais do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) e do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 2000 a 2017 (considerando o ano de criação da Área de Ensino e o ano de nosso ingresso no Mestrado Profissional em Ensino).

Ao todo foram 19.053 os trabalhos levantados. O resultado mostrou que desse total somente 33 trabalhos abordavam o ensino de Astronomia conjugado às NTIC, dos quais a maioria utilizou *Softwares*, sendo que cerca de 35% dos trabalhos se apoiaram nesta ferramenta como único intermédio para o ensino e a aprendizagem de conteúdos astronômicos.

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.

Por esse motivo, frente à carência de propostas pedagógicas que pudessem pautar o ensino de conteúdos de Astronomia no âmbito da Educação Básica a partir das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, iniciamos a sistematização de uma produção técnica educacional, no formato de vídeo animado, que pudesse contribuir para essa demanda formativa. Para isso, configuramos as seguintes questões norteadoras:

A sistematização de um vídeo animado educacional sobre as Estações do Ano, com cuidados pedagógicos, pode contribuir para o Ensino de Astronomia em aulas de Ciências? Qual a visão de professores de Ciências sobre esse material?

Assim, baseados 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), além de outras literaturas, como o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) e o Modelo TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, fundamentamos nossa proposta pedagógica que objetivou, fundamentalmente:

- Propor 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.

Toda a articulação teórica da pesquisa teve por função auxiliar no cumprimento desses objetivos. Os referenciais de base são apresentados na seção subsequente.

2. O Modelo TPACK como subsídio para Ensino do Conteúdo Estações do Ano

A inclusão de novas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem tem promovido transformações que vão além de simples modificações das ferramentas utilizadas. Observamos uma interferência nos modos de pensar e agir dos docentes, por exemplo, impactado em mudanças no modo de ensinar e aprender.

Com base em Shulman (1987) entendemos que qualquer abordagem de integração da tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem precisa 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. (1987, p. 8).

Segundo Mizukami (2004) o PCK corresponde ao conhecimento de autoria do próprio professor, ou seja, é aquele conhecimento em que o docente estabelece uma relação de protagonismo, sendo este aprendido no exercício da profissão, o qual não suprime 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.

De acordo com Graham (2011 *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013) a representação do modelo TPACK é feita usualmente por intermédio do diagrama de Venn¹ utilizando-se três círculos parcialmente sobrepostos, caracterizando o conhecimento dos professores de uma maneira diferente, como pode-se observar na Figura 1. A estrutura é constituída pela combinação de três tipos fundamentais de conhecimento que um professor apresenta: Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*), Conhecimento Pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*) e Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*). Conforme o modelo explicita, a intersecção desses três tipos diferentes de conhecimento de um professor 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, por meio da inter-relação de todos, forma-se o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK.

Dentro desse contexto, o modelo TPACK evidencia as inter-relações estabelecidas entre as NTIC, as estratégias pedagógicas e os conteúdos curriculares, demonstrando a relação desses

¹ 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). Nesse caso, a base do modelo é a intersecção entre as áreas de conhecimentos de conteúdo, de pedagogia e de tecnologia e as relações estabelecidas entre eles (GRAHAM, 2011; MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008).

componentes, possibilitando, assim, o desenvolvimento de um ensino baseado nas tecnologias educacionais (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009).

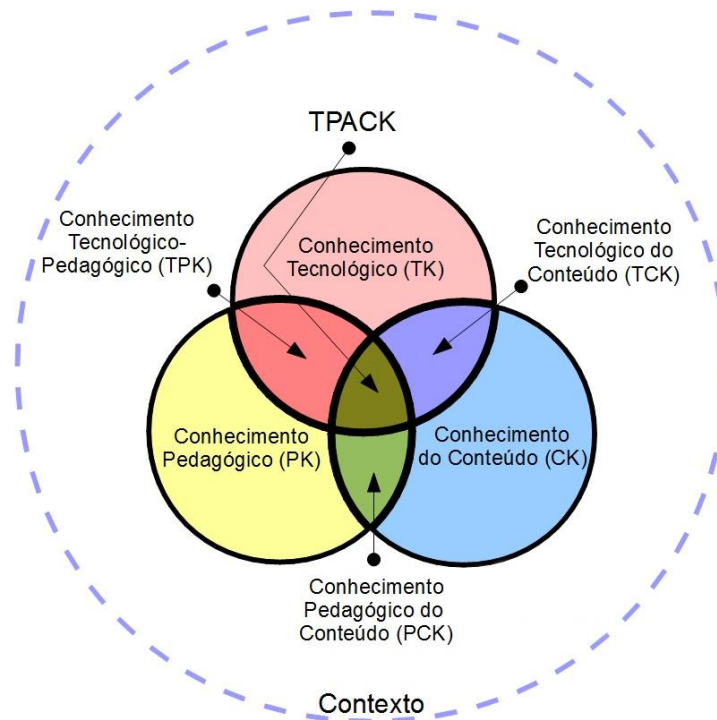


Figura 1 - O modelo TPACK e os seus componentes do conhecimento. (Fonte: Adaptada de Koehler e Mishra, 2009, p. 63)

Conforme a Figura 1, o círculo relativo ao **Conhecimento do Conteúdo (CK – Content Knowledge)** concentra-se no conhecimento docente sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido (MISHRA; KOEHLER, 2006). Shulman (1986) argumenta que este conhecimento transpassa o próprio conteúdo da disciplina. Se encontram nele embutidos os conceitos, as teorias, as ideias, as estruturas organizacionais, o conhecimento de evidências e provas, assim como as estratégias e abordagens para o desenvolvimento de tal conhecimento (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

Segundo Harris, Mishra e Koehler (2009) docentes que apresentam um entendimento inadequado acerca do conhecimento de conteúdo podem ajudar no desenvolvimento de consequências prejudiciais, pois os seus alunos poderão obter 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).

Já o círculo relativo ao **Conhecimento Pedagógico (PK – Pedagogical Knowledge)**, como mostrado na Figura 1, é constituído a partir de diferentes áreas como Pedagogia, Didática, e Currículo, entre outros, sendo aplicado ao aprendizado do aluno, atrelado aos processos e às ações de ensino que incluem, entre outros fatores, objetivos, finalidades, estratégias e valores educacionais. Esse corpo de conhecimentos está relacionado a todas as questões que envolvem

a aprendizagem, a condução de aula, seu planejamento e a avaliação dos alunos (KOEHLER; MISHRA, 2005; MISHRA; KOEHLER, 2006; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

Nesse sentido, o Conhecimento Pedagógico corresponde a metodologias de ensino, estratégias de ensino, condução de atividades e avaliação dos educandos, entre outros. Ele engloba as necessidades e preferências do aluno, o entendimento de seu modo de aprender, considerando além do desenvolvimento cognitivo, as perspectivas afetiva e moral dos alunos (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; MAZON, 2012).

O Círculo que diz respeito ao **Conhecimento tecnológico (TK – Technological Knowledge)**, segundo Mishra e Koehler (2006), compreende as tecnologias tradicionais, como giz, quadro de giz e livros e as novas tecnologias como o vídeo digital, os dispositivos móveis, a Internet, entre outros e a forma de utilizar estes recursos, ou seja, a habilidade do docente de entender 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 insegurança por parte de muitos docentes com relação ao conhecimento em tecnologias digitais, visto que continuamente estas se modificam. Como por exemplo podemos citar a evolução de celulares e computadores que se desatualizam com rapidez. Portanto, tal insegurança com relação às tecnologias digitais faz com que os professores necessitem estar em constante aprendizado (KOEHLER; MISHRA, 2008).

No que compete à inter-relação denominada **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – Pedagogical Content Knowledge)** entendemos que a designação apresentada para a relação estabelecida entre a pedagogia e o conhecimento do conteúdo assim como demonstrado na Figura 1, está de acordo com o pensamento de Shulman (1986), para o qual esse tipo de conhecimento não se resume a uma forma isolada do conteúdo e da pedagogia. A bem da verdade corresponde a uma intersecção dos elementos pedagógicos com o conteúdo de modo a promover a aprendizagem (KOEHLER; MISHRA, 2008; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; HARRIS; HOFER, 2011; GRAHAM, 2011; MAZON, 2012).

À 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, ponderando a pluralidade dos modos de aprender de cada aluno (SILVA, 2009; SAMPAIO; COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; MAZON, 2012). Assim, para Shulman (1986), o docente necessita apresentar diferentes formas de ensinar determinado assunto para seus alunos, tendo em mãos diversas estratégias e abordagens, sendo este arsenal de formas alternativas derivado de pesquisas e até mesmo do conhecimento da própria prática profissional.

Sobre a inter-relação denominada **Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK – Technological Pedagogical Knowledge)**, conforme representado no modelo TPACK (Figura 1), esse conhecimento abrange a união da tecnologia com as estratégias pedagógicas, ou seja, corresponde ao entendimento do professor de como aplicar determinados recursos tecnológicos nos processos de ensino e de aprendizagem, o que leva em consideração compreender as possíveis limitações e os potenciais benefícios de tecnologias específicas e de

que forma utilizá-las em atividades, assim como a realidade contextual em que o uso de recursos tecnológico auxiliaria no desenvolvimento de atividades (KOEHLER; MISHRA, 2005; 2008; HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; GRAHAM *et al.*, 2009).

Portanto, o TPK corresponde à aptidão do docente de se apropriar e utilizar de forma crítica os recursos tecnológicos em contextos pedagógicos, levando em consideração a escolha da tecnologia específica em pertinência aos objetivos e conteúdos a serem trabalhados, bem como o conhecimento ou desenvolvimento de estratégias de ensino mais adequadas ao uso de tecnologias, visto que a forma de ensinar se altera de acordo com a tecnologia escolhida (GRAHAM, 2011; LOPES, 2011; MAZON, 2012).

Já a inter-relação **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 dos professores acerca da utilização das tecnologias no ensino. Corresponde a habilidade do professor de eleger as tecnologias mais propícias para se trabalhar os conceitos a serem ensinados, visto que o TCK compreende uma conexão do conteúdo a ser ensinado com a tecnologia a ser utilizada. Sendo assim, o professor além de conhecer o conteúdo que irá ensinar, deve pensar na maneira mais adequada de abordar tal assunto utilizando as tecnologias selecionadas e refletir na forma como os estudantes podem aprender de maneira mais efetiva por meio de diferentes tecnologias mais favoráveis àqueles conteúdos (SILVA, 2009; SAMPAIO; COUTINHO, 2010; COUTINHO, 2011; LOPES, 2011; HARRIS; HOFER, 2011; MAZON, 2012).

Finalmente, a integração dos três segmentos (conteúdo, pedagogia e tecnologia) se refere ao **Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*)**, que avança as interconexões de seus três elementos básicos e abrange o ensino e a aprendizagem de temáticas presentes nos programas curriculares, a partir de estratégias pedagógicas de ensino que utilizem tecnologias de modo pertinente no ensino dos conhecimentos escolares.

Sendo assim, o professor que aprende e se vale da utilização das novas tecnologias no ensino das disciplinas que leciona pode, por consequência, aprender lançar mão de tecnologias que sejam favoráveis a seu conhecimento pedagógico de modo a ensinar 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, Mishra e Koehler (2006) por meio do TPACK buscam efetivar o uso das tecnologias apoiadas às estratégias pedagógicas para ensinar conteúdos curriculares, de modo que as mesmas estejam adequadas às necessidades dos educandos. Para isso, existe a necessidade da flexibilidade e fluência dos docentes em relação aos conteúdos, a pedagogia, a tecnologia e ao contexto envolvido, pois essas perspectivas influenciam-se mutuamente (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 ponderar sua complexidade singular ou coletiva (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; FOULGER; WETZEL, 2010).

Todavia, o modelo TPACK quando utilizado na prática compreende uma estruturação educacional complexa que envolve o entrelaçamento de seus componentes e corresponde a um modelo de ensino que não é facilmente aprendido, ensinado ou aplicado (HARRIS; HOFER, 2011). Sendo assim, entende-se que é de necessária a motivação dos docentes em desenvolverem competências que permitam a inclusão das TIC em suas práticas pedagógicas. Porém, para que isso aconteça é necessário que a formação inicial desses docentes promova a utilização de tais tecnologias no contexto de suas experiências educacionais (MALTEMPI; JAVARONI; BORBA, 2011), pois conforme apontam Ponte, Oliveira e Varandas (2003) os professores necessitam de formação que permita uma utilização adequada das tecnologias, tanto de uso geral quanto educacional, com especificidades para sua disciplina.

Explicitados os subsídios teóricos do modelo TPACK, evidenciamos que nesta pesquisa esse referencial foi utilizado como arcabouço teórico para a sistematização de um vídeo educacional para o Ensino do conteúdo Estações do Ano, no âmbito da disciplina de Ciências (anos finais do Ensino Fundamental). O vídeo está disponível no endereço eletrônico <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>.

3. Encaminhamentos metodológicos da pesquisa

A investigação foi configurada na abordagem qualitativa de pesquisa, conforme Bogdan e Biklen (1994) e Lüdke e André (2013). Os dados da pesquisa compreenderam transcrições de análises realizadas por professores cinco professores de Ciências que lecionam no Ensino Fundamental (anos finais) nas redes pública e privada de um município da região norte do Estado do Paraná, a partir de um roteiro prévio que versou sobre as possíveis contribuições e

limitações do vídeo educacional que produzimos. 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.

O roteiro de análise (Quadro 1) 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 propôs 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. Antes da aplicação aos professores de Ciências o roteiro também foi analisado previamente por dois pesquisadores da Área de Ensino que atuam no nível Superior.

Quadro 1 - Roteiro de análise da produção técnica educacional

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?
	13) Sugestões, críticas e outros comentários.

Fonte: dos autores (2020).

Para a elaboração do vídeo animado educativo utilizamos o aplicativo *PowToon*, criado em 2012. É um serviço de nuvem que permite o desenvolvimento de apresentações animadas e vídeos explicativos. O aplicativo, desenvolvido 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) há, em seu menu principal, um espaço denominado 4Edu voltado para professores e estudantes.

Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007) foi o referencial utilizado para a organização e interpretação dos dados. Assim, de posse dos roteiros de análise respondidos pelos professores de Ciências, iniciamos o percurso das etapas subseqüências enunciadas por Moraes e Moraes e Galiuzzi (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. Os excertos textuais gerados na etapa de desfragmentação das respostas foram identificados e decodificados com os seguintes indicadores: P1... P5 – para distinguir os cinco professores de Ciências que participaram da pesquisa; Q1... Q27 – para localizar a pergunta por meio da qual o excerto (parte das respostas ao roteiro) foi obtido; e L1, L2, L3... – para definir precisamente a(s) linha(s) considerada(s) na análise entre as diferentes respostas.

Alicerçados no referencial teórico e nos objetivos de nossa pesquisa, anteriormente à análise seis categorias prévias baseadas no modelo TPACK já abordado foram elencadas, as quais se efetivaram durante a análise. Todavia, devido à extensão limitada de páginas para este capítulo, apresentaremos três dessas categorias, sequencialmente.

4. Apresentação e análise dos dados

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 algumas considerações finais acerca dos dados.

Quadro 02 – Categoria de análise I

Categoria I: “Conhecimento do conteúdo”
<p><i>[...] 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).</i></p>
<p><i>[...] Após o quadro de 7:07, poderia colocar uma figura que ilustrasse a luz incidindo perpendicularmente sobre o equador (novamente, os alunos têm dificuldade de entender os vocábulos "equador" perpendicularmente", uma imagem com indicações escritas nela, auxilia na compreensão) (P1, Q2, L17 – 19).</i></p>
<p><i>[...] 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).</i></p>

Fonte: autoria própria (2020).

Conforme pode ser observado no Quadro 02 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 e Q4) 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 docentes com conhecimentos inadequados ou incorretos podem gerar consequências negativas, já que seus alunos podem receber informações incorretas e propaga-las.

Quadro 03 – Categoria de análise II

Categoria II: “Conhecimento pedagógico”	
Subcategoria: Limitações do vídeo	<p><i>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).</i></p> <p><i>Na verdade eu acho que quando as informações fossem grandes deveria-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>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><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. 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</i></p>

Subcategoria: Pertinência pedagógica do vídeo	<p><i>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. 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>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>
--	---

Fonte: autoria própria (2020).

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 04 – Categoria de análise III

Categoria III: “Conhecimento tecnológico”	
Subcategoria:	<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</i></p>

Conhecimento tecnológico básico	<p><i>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>Subcategoria:</p> <p>Uso de ferramentas tecnológicas nas aulas</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><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>[...] Se não for possível converter conforme as extensões que a obsoleta TV multimídia laranja corresponder (P1, Q11, L3).</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>

Fonte: autoria própria (2020).

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: P5, Q10, L1; P1, Q10, L1 – L4; P2, Q10, L1; 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 engloba os saberes sobre as tecnologias tradicionais, como giz, quadro de giz e livros, e as novas tecnologias, como os dispositivos móveis, vídeo digital e a Internet. Tudo isso envolve o desenvolvimento de uma capacidade de manusear certas tecnologias.

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 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 P3 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.

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).

5. Considerações Finais

A análise dos dados mostrou que para uma adequada utilização do vídeo educacional proposto os professores de Ciências necessitam dominar os conteúdos astronômicos e pedagógicos para o desenvolvimento de tal assunto em sala de aula, pois esses fatores impactarão na qualidade e na organização das aulas, podendo maximizar ou minimizar o potencial do vídeo.

Foi evidenciado que os obstáculos para a utilização do vídeo se encontram não apenas nos aspectos pedagógicos, mas nas questões tecnológicas. 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, a disposição dos conteúdos nele apresentados é satisfatória, integradora e coerente com as intenções pedagógicas almejadas, ainda que ajustes (como a ampliação do tempo total do vídeo para facilitar a leituras das informações nele apresentadas) sejam necessários. Nesse sentido, o vídeo apresenta pertinência pedagógica suficiente para exercer função motivadora, informativa, conceitual, investigadora e lúdica.

Por meio da análise dos professores foi observado que eles utilizariam o vídeo para introduzir o novo assunto, para despertar a curiosidade e a motivação para o tema nele abordado. Assim, a proposta da utilização do vídeo parte do princípio de sensibilizar quem assiste, ou seja, promover a curiosidade, o interesse e até mesmo a busca por novos temas que estejam relacionados. Nesse sentido, concordamos que o conteúdo audiovisual proposto é dinâmico e pode favorecer o ensino do conteúdo Estações do ano, sendo que adaptações e explicações serão sempre necessárias e conduzidas pelo professor da turma, conhecedor de sua realidade escolar e de seus alunos.

A estrutura do vídeo educacional, unanimemente aprovada pelos professores, resultou 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 compreende um modelo de ensino dos conteúdos presentes nos programas curriculares a partir da utilização de estratégias pedagógicas, métodos ou técnicas de ensino, com o aporte de tecnologias, possibilitando uma forma diferenciada de ensino de acordo com as especificidades de aprendizagem de cada aluno. Dessa forma, o docente ao utilizar-se desse modelo necessita apresentar um conhecimento sólido do conteúdo curricular. Necessita entender da pedagogia que engloba os processos, práticas, estratégias, procedimentos e os métodos de ensino e de aprendizagem, bem como da tecnologia escolhida para trabalhar, envolvendo tanto as tradicionais quanto as mais recentes (computadores, internet, *softwares*, etc.). Além disso, o docente precisa conhecer o contexto de trabalho envolvido, levando em consideração a complexa interconexão dessas três áreas de conhecimento, em que cada uma influencia a outra.

Sendo assim, por meio da análise dos professores de Ciências participantes dessa pesquisa, ficou 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.

6. 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.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.
- 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. 1998.
- CARNEIRO, V. **O educativo como entretenimento na TV cultura**. Um estudo de caso. 1997. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. de. O conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA – EPCT, 8., 2013, **Anais [...]**. Campo Mourão: UNESPAR, 2013. p. 1-15.
- CINELLI, N. P. F. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2003.
- 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. 1-18, 2011.
- GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 223, p. 477-92, 2008.
- 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 and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 41, n. 4, p. 393-416. 2009.

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

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, 13., 2011, Recife. **Anais [...]**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 1-11.

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

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.

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

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

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**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. Entrevista com o professor José Manuel Moran. [Entrevista concedida a] Renata Chamarelli e Fátima Schenini. **Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção**. Portal do professor do MEC, 06 mar. 2009. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=384>>. Acesso em: 12 julho 2019.

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

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

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

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

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

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

ROCATO, P. S. **As concepções dos professores sobre o uso de vídeos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo, 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**. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – SINECT, 5., 2016, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UTFPR, 2016. p. 1-16. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo1.pdf> Acessado em: 09 nov. 2019.

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: IX COLÓQUIO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES/V COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO - DEBATER O CURRÍCULO E SEUS CAMPOS, 9., 2010, Braga. **Actas [...]**. Braga: Universidade do Minho, 2010. p. 3975-3984.

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. 1-24, 2019.

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, 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.

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, 9., 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. p. 1-3. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0315-1.pdf>> Acesso em 06 mar. 2019.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. de S. O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula. In: XIX ENANGRAD, 19., 2008, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UNIJALES, 2008. p. 1-13. Disponível em:

<<http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento200809.pdf>>

Acesso em: 18 mar. 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.