

A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E O ESTÁGIO SUPERVISIONADO: AS AULAS DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM TEMPOS DE AULAS REMOTAS

INITIAL TEACHER TEACHING AND SUPERVISED INTERNSHIP: PHYSICS CLASSES IN BASIC EDUCATION IN TIMES OF REMOTE CLASSES

Barbara Lhayz de Paula Arbuseri
Jeremias Ferreira da Costa
Taniele Loss
Marcelo Souza Motta
Sergio Camargo

Resumo

A pandemia impôs novos desafios aos professores do Brasil no sentido de apropriarem-se dos conhecimentos dos meios tecnológicos disponíveis para atender as demandas educacionais, uma vez que, o ensino presencial, de forma emergencial, em função do coronavírus, passou a ser remoto. Neste contexto, os estágios supervisionados obrigatórios foram realizados do mesmo modo. Assim surgiu a questão de investigação, quais Conhecimentos Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo (TPACK) foram construídos por duas estagiárias no movimento de desenvolver aulas remotas para o ensino de Física? O objetivo da pesquisa foi investigar quais conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo foram construídos pelas estagiárias da licenciatura em Física de uma instituição pública de Ensino Superior, durante as práticas de estágio na Educação Básica, em modalidade de ensino remoto. Utilizou-se a teoria do TPACK como fundamento teórico para realizar análise do Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório de Física (RESOF). O RESOF foi elaborado pelas estagiárias, o documento apresenta aulas ministradas, o desenvolvimento das aulas, conteúdo ministrado, tecnologias digitais utilizadas e a interação dos estudantes com as estagiárias e o professor supervisor. Os resultados mostram que os conhecimentos teórico e prático construídos no estágio supervisionado, fundamentado no TPACK pode ser desenvolvido na formação inicial de professores. Este estudo mostra que a tecnologia pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, porém é necessário saber como utilizá-las no ambiente escolar.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores; Estágio Supervisionado; Tecnologias Digitais; Conhecimento Pedagógico de Conteúdo; TPACK;

Abstract

The pandemic posed new challenges for teachers in Brazil in the sense of appropriating the knowledge of the technological means available to meet educational demands, since face-to-face teaching, in an emergency, due to the coronavirus, became remote. In this context, the mandatory supervised internships were carried out in the same way. So the research question arose, which Pedagogical and Technological Content Knowledge (TPACK) were built by two trainees in the movement of developing remote classes for the teaching of Physics? The objective of the research was to investigate which pedagogical and technological knowledge of the content was built by the interns of the Physics degree in a public institution of Higher Education, during internship practices in Basic Education, in a remote teaching modality. The TPACK theory was used as a theoretical basis to analyze the Mandatory Supervised Internship Report in Physics (RESOF). The RESOF was prepared by the interns, the document presents classes taught, the development of classes, taught content, digital technologies used and the interaction of students with the interns and the supervisor teacher. The results show that the theoretical and practical knowledge built in the supervised internship, based on TPACK, can be developed in the initial teacher education. This study shows that technology can contribute to the teaching and learning process of students, but it is necessary to know how to use them in the school environment.

Keywords: Initial Teacher Education; Supervised internship; Digital Technologies; Pedagogical Content Knowledge; TPACK;

Introdução

Tendo em vista o atual cenário educacional de ensino remoto, cuja consequência são as ações de prevenção e distanciamento devido a pandemia da Covid-19, a comunidade escolar precisou se adaptar e se reinventar. Nesse movimento, Rocha et al. (2020) destacam que nessa nova fase educacional, surge a possibilidade da inserção e uso de tecnologias digitais ao processo de ensino.

Nesse contexto, as formas de ensinar e de aprender foram amparadas pelo uso de tecnologias digitais. De acordo com Valente (2018), a sociedade já é participante da cultura digital, inclusive os estudantes da educação básica, porém quando recorrem aos recursos digitais para a realização das atividades escolares, se deparam com resistências e até proibições quanto a sua utilização, diante do contexto atual, a escola teve que reconhecer que daqui para frente essas inovações (tecnológicas) devem ser pensadas continuamente, em função de novas situações que surgem.

Esse novo ambiente educacional trouxe desafios tanto para a educação básica quanto para as Instituições de Ensino Superior (IES), que continuaram com suas atividades acadêmicas, principalmente, no que se refere a formação inicial de professores, nas disciplinas de Prática de Docência nos Estágios Supervisionados Obrigatórios, dos cursos de Licenciatura em Física. Segundo o Parecer CNE 05/2020 definiu o estágio supervisionado assim, os estágios vinculados às práticas na escola, em sala de aula, possam ser realizados de forma igualmente virtual ou não presencial, seja a distância, seja por aulas gravadas etc.

Mesmo o estágio sendo não presencial, o Parecer CNE/CP 27/2001, define que o estágio supervisionado obrigatório deve ser realizado na escola da educação básica e com a supervisão de um professor experiente. Esta formação deverá ser vivenciada durante a formação e em tempo suficiente para abordar as diferentes dimensões da atuação profissional. Ainda de acordo com o parecer, o projeto pedagógico deve ser desenvolvido em uma docência compartilhada, sob a supervisão da escola de formação, preferencialmente na condição de assistente de professores experientes.

Nessa situação emergente, no cumprimento do estágio supervisionado obrigatório em pleno ensino remoto, apresenta-se a seguinte inquietação: Quais Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológico do Conteúdo - *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) foram construídos por duas estagiárias no movimento de desenvolver aulas remotas para o ensino de Física?

A fim de responder tal questão, realizou-se uma pesquisa qualitativa investigativa, seguida de análise documental. Buscamos em Mishra e Koelher (2006, 2009) compreensões sobre o TPACK a fim de analisar o Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório de Física (RESOF)

das estagiárias. Informamos que um dos autores deste trabalho é o professor da Educação Básica que recebeu as estagiárias na escola básica e atuou como supervisor nas aulas de Física do Ensino Médio.

Nessa ação, organizamos o texto em quatro seções. Apresentamos inicialmente os estudos sobre o TPACK de acordo com os autores supramencionados. Em seguida, o processo metodológico com a devida análise documental e discussão dos resultados. Por fim, seguem nossas considerações finais.

O conhecimento pedagógico do conteúdo e a tecnologia

O avanço da tecnologia tem ocasionado mudanças significativas no modo de viver e de relacionar das pessoas. Isso gerou transformações no modo de aprender e ensinar. Contudo, a educação não tem acompanhado essas transformações mantendo-se resistente e distante aos avanços tecnológicos. Mishra e Koehler (2006) defendem que isso acontece por falta de conhecimento para utilizar a tecnologia no ensino, e afirmam ainda que não adianta somente conhecer a tecnologia é necessário que os professores saibam usá-la adequadamente no ensino.

Neste contexto, Mishra e Koehler (2006) dirigem seus olhares e estudos para trazer reflexões sobre como a tecnologia pode ser utilizada no ensino. Esses autores compreendem o ensino como uma atividade complexa em que permeiam diferentes tipos de conhecimentos pois desenvolveram sua teoria com base nos estudos de Shulman (1986, 1987) que aborda os saberes necessários ao ensino que o professor deve ter para desempenhar à docência.

Segundo Shulman (1986, 1987), o professor precisa estar munido de saberes de conteúdo, assim como de estratégias pedagógicas e métodos de ensino que possibilitem a aprendizagem dos estudantes. Estes conhecimentos foram denominados de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) - Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. Também Shulman (1986) em sua abordagem teórica, desenvolveu uma série de saberes necessários que devem ser reconhecidos em um professor: conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico, conhecimento de currículo, conhecimento pedagógico de conteúdo, conhecimento dos estudantes e de suas características, conhecimento do contexto educacional e o conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais. Tornando o conhecimento pedagógico do conteúdo como destaque, pois identifica os diferentes tipos de conhecimentos necessários ao ensino.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Shulman é a relação que se estabelece entre o conteúdo e a pedagogia, organizando o ensino de acordo com o contexto e as especificidades dos estudantes, para que possam ser abordados no contexto da sala de aula. Segundo Almeida et al. (2019) o conhecimento pedagógico do conteúdo consiste em modos de

formular e apresentar o conteúdo de maneira compreensível aos alunos, incluindo o uso de analogias, ilustrações exemplos, explicações e demonstrações.

Este conhecimento se desenvolve a partir de quatro fontes:

1. Formação acadêmica nas áreas de conhecimento ou disciplinas: o conhecimento que o professor detém do conteúdo que é o seu objeto de ensino, ou seja, sua bagagem acadêmica, além disso
[...] implica que o professor deve ter não apenas profundidade de compreensão das matérias específicas que ensina, mas também uma educação humanista abrangente, que serve para enquadrar o já aprendido e facilitar a nova compreensão. O professor tem responsabilidades especiais com relação ao conhecimento do conteúdo, pois serve como fonte primária da compreensão deste pelo aluno. A maneira como essa compreensão é comunicada transmite aos alunos o que é essencial e o que é periférico na matéria. (SHULMAN, 2014, p. 208).
2. Estruturas e materiais educacionais: ao professor também cabe ter conhecimento do currículo escolar e das relações que este estabelece nas instituições educacionais.
3. Formação acadêmica formal em educação: o professor precisa conhecer como acontece o processo de ensino e aprendizagem e as estratégias adequadas para representar o conteúdo aos seus estudantes.
4. A sabedoria da prática: é o conhecimento que surge pela prática da docência, aquilo que é adotado pelo professor como um caminho a ser seguido, pois se revelou adequado para atingir os propósitos educacionais.

Tendo como base especificamente o conhecimento pedagógico do conteúdo e incluindo o Conhecimento Tecnológico, Mishra e Koehler desenvolveram o TPACK. Conforme o nome proposto para a teoria, analisa-se cada uma de suas partes e as relações que estabelecem entre elas. Segundo os autores, para desenvolver-se o conteúdo de forma satisfatória é preciso que ocorra o relacionamento entre as três fontes de conhecimento: tecnologia, pedagogia e conteúdo (MISHRA, KOEHLER, 2006, p. 1029). O Conhecimento de Conteúdo (CK) – *Content Knowledge*, é aquele que se tem sobre o conteúdo que será ensinado ou aprendido. Para exercer a docência, os professores precisam compreender e conhecer seu objeto de ensino.

O Conhecimento Pedagógico (PK) – *Pedagogical Knowledge* trata-se do conhecimento que abarca como se dá o processo de ensino e aprendizagem e quais práticas aplicar para se atingir o fim esperado – aprendizagem.

Isto é uma forma genérica de conhecimento que está envolvida em todas as questões de aprendizagem do aluno, gerenciamento de sala de aula, desenvolvimento e implementação de plano de aula e avaliação do aluno. Inclui conhecimento sobre técnicas ou métodos para ser usado em sala de aula; a

natureza do público-alvo; e estratégias para avaliar a compreensão do aluno. (MISHRA, KOEHLER, 2006, p. 1027)

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) – *Pedagogical Content Knowledge* diz respeito a conhecer como determinado conteúdo pode ser organizado e ensinado por meio de uma abordagem de ensino mais assertiva. Conhecimento Tecnológico (TK) – *Technology Knowledge* é caracterizado pelo conhecimento que se tem da tecnologia, desde àquelas consagradas como quadro-negro, giz, até as mais contemporâneas como uso da internet. Os autores ressaltam a importância de estar continuamente aprendendo e se adaptando as novas tecnologias, uma vez que nessa área acontecem constantemente novas transformações.

Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (TCK) – *Technological Content Knowledge* é o conhecimento sobre como tecnologia e conteúdo podem se relacionar. Aos professores cabe conhecer não apenas o assunto que irão abordar, mas como a aplicação de determinado tipo de tecnologia pode influenciar o ensino e aprendizagem deste conteúdo. Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK) – *Technological Pedagogical Content* é conhecer sobre as tecnologias que se tem e como usá-las de forma a possibilitar o ensino e aprendizagem. O TPK refere-se à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico. (CIBOTTO e OLIVEIRA, 2017, p. 17)

Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, inicialmente foi designado pela sigla TPCK, mas mudou posteriormente (2008) para TPACK, por sugestão da comunidade de pesquisa que achou que seria mais fácil de pronunciar. Este conhecimento vai além dos conhecimentos sobre pedagogia, do conteúdo e da tecnologia e pode ser compreendido através de como a tecnologia pode qualificar o ensino e aprendizagem, como usar a tecnologia a favor do ensino de conteúdo, como a tecnologia pode auxiliar e facilitar as práticas envolvidas em sala de aula.

A qualidade no ensino requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das complexas relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, e usando esta compreensão para desenvolver estratégias adequadas e específicas ao contexto e representações. A integração de tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas sim dentro do complexo relacionamento no sistema definidos pelos três elementos-chave. (MISHRA, KOEHLER, 2006, p. 1029)

Após essa breve descrição do TPACK, percebemos que a proposta desta abordagem vai em direção em ter a tecnologia, sendo ela tradicional, como o quadro negro, giz, quanto avançada, como ipad, smartphone e notebook. Embora essas tecnologias tenham demandas de conexão rápidas com redes de *wifi*, além de conhecimentos de ferramentas como *Google Forms*, Museus

Virtual, *Classroom*, entre outros, sendo parte integrante e essencial no ensino para os licenciandos durante o estágio supervisionado.

Os conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo, de acordo com Cibotto e Oliveira (2017, p.12) “é a articulação dos três saberes que formam a base para a sua estruturação, com a finalidade de alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem ao cingir as relações estabelecidas entre essas três esferas de conhecimento sem ignorar a complexidade existente, individual ou coletiva.”

Metodologia

A pesquisa apresentada é de caráter qualitativa, teve por objetivo investigar quais conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo foram construídos pelas estagiárias da licenciatura em Física de uma instituição pública de Ensino Superior, durante as práticas de estágio na Educação Básica, em modalidade de ensino remoto.

Creswell (2014) indica que a pesquisa qualitativa tem o olhar voltado para a forma de como os envolvidos avaliam a experiência pela qual passaram. Além disso, também nos entreguem dados para que possamos compreender as relações existentes entre o meio e os participantes da pesquisa. Os resultados nos revelam as vozes dos participantes, a reflexão dos pesquisadores, uma descrição complexa e interpretação do problema, sua contribuição para a literatura ou um chamado a mudança (CRESWELL, 2014).

Para o autor, um processo de pesquisa obedece a cinco fases principais. Na fase 1, o pesquisador deve considerar o que trazer para a investigação, sua história, visão do pesquisador e dos outros, esta é uma fase útil para posicionar os níveis do processo de pesquisa. Na fase 2, o pesquisador traz para a investigação determinadas teorias, paradigmas e perspectivas. Na fase 3 relaciona com o processo de pesquisa as formas de como abordou a investigação, na fase 4 a coleta e análise de dados que, seguidos pela fase 5 deve ser interpretado a luz dos dados obtidos na investigação.

Assim, uma pesquisa envolve diferentes níveis de abstração das características individuais trazidas pelo pesquisador por meio da teoria que assenta as bases para abordagens e métodos específicos de coleta, análise e interpretação dos dados. Logo, para realizar essa pesquisa seguimos as cinco fases defendidas por Creswell (2014) com o objetivo de investigar quais Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológicos do Conteúdo (TPACK), duas estagiárias construíram o RESOF ao se colocarem no movimento de desenvolver as atividades propostas, tendo como ponto de partida os conteúdos selecionados, em aulas remotas para o ensino de Física.

Para analisar os dados coletados optamos pela análise de conteúdo de Bardin (2011), uma vez que esse método nos possibilita compreender as características dos documentos e das falas que farão parte do objeto de análise desta pesquisa. O processo perpassa por três fases destacadas pela autora: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Segundo Bardin (2011), as descrições analíticas funcionam segundo os procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens estabelecidas pelo tratamento das informações contidas nas mensagens. Neste sentido, a análise de conteúdo é uma análise dos significados (exemplo: a análise temática), embora possa ser também uma análise dos significantes (análise lexical, análise dos procedimentos) e das sete definições do TPACK.

A justificativa para a escolha desta pesquisa se deu por causa do momento singular pelo qual passamos e que nos requisitou, mais do que nunca, a utilização das tecnologias digitais para dar continuidade ao processo de ensino. Também como um fator facilitador para que esse tipo de investigação pudesse acontecer, um dos autores deste trabalho é o professor experiente da educação nas disciplinas de Física, nomeado de supervisor.

Em 2020, por conta da pandemia da Covid-19, o professor da educação básica aceitou o desafio de trabalhar com onze estagiários de Física, que construíram, desenvolveram e aplicaram um projeto de docência sob a orientação do professor experiente. Para esta investigação, selecionamos apenas um relatório do projeto de docência construído por duas estagiárias de Física. As aulas foram ministradas em turmas de 1º anos do Ensino Médio, de uma escola pública, nos meses de setembro a dezembro de 2020.

A investigação se deu no RESOF enviado para o professor orientador do Estágio Supervisionado da graduação e ao professor da educação básica. O RESOF foi construído por duas estagiárias abarcando 17 horas/aula ministradas no ano de 2020, via Google Meet. Com acesso ao RESOF, os autores deste trabalho, analisaram os conteúdos trabalhados e as tecnologias digitais utilizadas tanto na construção do projeto de docência quanto na aplicação da sequência didática.

Diante deste contexto surgiu a questão de investigação: Quais Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológico do Conteúdo - *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) foram construídos por duas estagiárias no movimento de desenvolver aulas remotas para o ensino de Física?

A teoria do TPACK serviu de embasamento teórico que auxiliou na investigação dos dados obtidos e o RESOF foi analisado a luz da pesquisa qualitativa e Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Na pré-análise selecionamos um RESOF, fizemos a leitura e reflexões acerca do TPACK; na exploração do material identificamos os conhecimentos do conteúdo, os conhecimentos

pedagógicos e os conhecimentos das tecnologias; no tratamento e interpretação dos resultados obtidos, construímos o TPACK. Na sequência, expomos os mesmos.

Análise dos resultados

Os conteúdos ministrados foram “Física no cotidiano e suas Tecnologias”. Nessas aulas, priorizou-se a questão investigativa: quais aprendizagens os estudantes do Ensino Médio se apropriam, ao se colocarem no movimento de desenvolver as atividades propostas (conteúdos propostos) em aulas remotas para o ensino de Física? O objetivo geral que foi investigar a aprendizagem dos estudantes de 1º anos do Ensino Médio ao se colocarem em um movimento de participar e desenvolver as atividades pedagógicas propostas no ensino de Física na perspectiva de aulas remotas. Essas sequências são apresentadas pelo quadro 1.

Quadro 1: Sequência didática desenvolvida pelas estagiárias de Física conforme RESOF

Nas aulas um e dois as estagiárias aplicaram um questionário para compreender o perfil dos estudantes, se havia alguma necessidade educacional e se estavam acompanhando as aulas transmitidas na tv ¹ . Em seguida trabalharam com situações História e Filosofia da Ciências e abordaram os sistemas de medidas antigo. <i>A aula foi de apresentação onde iniciamos as atividades com um questionário no Google Forms. Esse questionário era composto de 10 questões, nas quais procurava saber o nome do aluno, idade, se ele tinha alguma necessidade educacional, para essa pergunta procurou colocar uma imagem com exemplos de necessidade educacional, se estavam assistindo as aulas Paraná e o que achavam, com a relação com a Física no seu cotidiano, o que entendem por Física, se conheciam alguns termos usados na Física e por último citar um fenômeno físico. Apresentamos slides sobre as unidades de medida utilizadas na antiguidade, e algumas unidades que são utilizadas hoje em dia (pé, jarda, palmo, polegada).</i>
Nas aulas três e quatro as estagiárias iniciaram com Física na Natureza. <i>Foi ministrado o conteúdo Física na Natureza, perguntando aos alunos onde eles veem fenômenos físicos na natureza, então foi mostrado os fenômenos de equilíbrio, eletricidade e magnetismo que ocorrem naturalmente, os alunos ficaram em dúvida sobre as auroras boreais e austrais em outros planetas do sistema solar.</i>
Nas aulas cinco e seis os trabalhos ocorrem com o conteúdo das Auroras Boreais no Sistema Solar e Física no cotidiano. <i>Foi mostrado uma série de slides sobre as Auroras no Sistema Solar, mostrando os planetas e as fotos das auroras, com a continuação do conteúdo, passamos para Física no cotidiano, onde explicamos o funcionamento da geladeira, micro-ondas, mostramos os fenômenos físicos em postes de luz, chuveiro. Também contamos a História do Rádio. Então participamos da aula do professor da turma, com um museu interativo que mostra os principais matemáticos e suas histórias, e tivemos uma aula com uma professora de outro colégio sobre o ensino da geometria utilizando Geogebra.</i>
Nas aulas sete e oito continuidade das aulas anteriores, Física no Cotidiano e na Tecnologia. <i>Foi apresentado uma revisão sobre a aula anterior de Física no cotidiano, mostrando a física na música e a acústica na arquitetura de teatros e arenas antigas, então passamos para Física na Tecnologia, mostrando a evolução do celular e das partes internas, contamos a história do Bluetooth e como essa tecnologia funciona. Também para sanar a dúvida de um aluno, mostramos como funciona um chuveiro elétrico, a aplicação do Efeito Joule e da lei de Ohm nas resistências utilizadas.</i>
Na aula nove e dez, as estagiárias trabalharam com Notação Científica e Evolução dos Aparelhos Celulares. <i>Aulas trabalhadas sobre Notação Científica, onde apresentamos a história do uso da notação e onde a utilizamos. Foi trabalhado matemática nessa aula, com operações com potências de dez, com soma, subtração, divisão e multiplicação, e como transformar em notação científica grandezas com expoentes diferentes. Nesse dia foi aplicado um questionário sobre os conteúdos anteriores, para avaliar a absorção do conhecimento pelos alunos.</i>

¹ Com o advento da pandemia da Covid-19, a Secretaria de Educação Pública do Paraná promoveu aulas via canal de tv aberta para que os estudantes acompanhassem.

As aulas onze e doze iniciaram as 7:30 horas da manhã com término das 11:40, totalizando 5 horas/aula, os conteúdos da Física com a Matemática por meio da música, história de Pitágoras e a música, ondas de rádio e televisão, bluetooth, wifi e Geometria na arquitetura. Estas aulas foram propostas pelo professor supervisor, onde teríamos que mostrar a matemática na música, a geometria na arquitetura e as ondas eletromagnéticas. Contamos com a presença da professora de outro colégio e sua turma, então mostramos o funcionamento do ouvido humano, os harmônicos e frações utilizadas por Pitágoras para as notas musicais (Monocórdio de Pitágoras). A parte seguinte, ondas eletromagnéticas, foi focada em ondas de rádio, então mostrou-se a diferença entre ondas AM e FM, a caracterização das ondas, com a amplitude, comprimento de onda e frequência, a história do Bluetooth e o seu funcionamento e a história de Hedy Lamarr e sua descoberta precursora da Wi-Fi. Para a terceira parte, utilizamos o Google Earth para mostrar formas geométricas utilizadas na arquitetura, como pirâmides (no Egito, no Louvre), paraboloides e hipérboles utilizadas na arquitetura de Oscar Niemeyer e abóbadas e arcos, utilizados em templos e igrejas. Por fim a professora Rosana demonstrou no Geogebra as características das pirâmides, como o cálculo da altura, volume etc.

O software consegue simular o céu noturno de qualquer cidade do mundo, de modo que mostramos também constelações típicas no Hemisfério Norte (Ursa Maior, Ursa Menor), também foi comentado a composição e a diferença da idade e temperatura das estrelas de acordo com a sua cor (estrelas azuis são mais jovens e quentes, estrelas vermelhas são mais velhas e frias), e a formação de anãs marrons (estrelas bem menores que o sol), anãs brancas (estrelas do tamanho do sol) e supernovas (gigantes maciças). Foi mostrado as principais constelações sazonais, Órion e escorpião, e suas histórias na mitologia grega, e assim como touro, as plêiades e a constelação de cão maior, muito importantes para os povos europeus e egípcios.



Figura 2: a constelação de cão maior, com os filtros de desenho e linhas ativado no software.

Foi feito um tour pelos planetas do sistema solar, com suas principais características. O software possui uma simulação da superfície dos planetas e de suas luas e anéis (figura 3), e possui informações sobre a duração dos dias e velocidade de órbita. Também apresentamos características como temperatura e curiosidades, como o maior monte do sistema solar, o Monte Olimpo que fica no planeta Marte, e utilizando o Google Earth, mostramos a superfície do monte olimpo, como visto na figura 4.

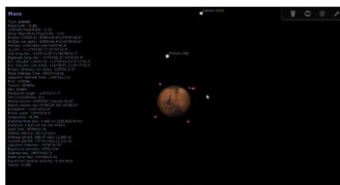


Figura 3: O planeta marte e suas luas. À esquerda apresenta-se algumas informações (distância do sol, diâmetro, velocidade da órbita).



Figura 4: o Monte Olimpo, visto pelo software Google Earth.

Após mostrarmos as principais constelações ocidentais, também mencionamos as constelações utilizadas pelos povos indígenas, como os Tupi- Guarani, são elas a constelação do Homem Velho (figura 5), vista somente no começo do verão, e a constelação da Ema, que somente é vista durante o inverno. Com o estudo da astronomia os povos puderam prosperar, e saber quando começava as estações do ano para se prepararem para dias de frio ou de calor.



Figura 5: Constelação Tupi-Guarani do Homem Velho, composta pelas constelações ocidentais de Órion, touro e plêiades.

Nas aulas treze e quatorze, última aula do estágio supervisionado, as estagiárias concluíram o planejamento. *Terminamos o conteúdo proposto com as unidades de medida. Primeiro foi apresentado uma tabela onde fazia a comparação das grandezas e suas respectivas unidades. Em seguida mostramos a próxima tabela, onde continha os Prefixos e seus símbolos, além do fator em notação científica. Por último apresentamos duas tabelas de transformação de unidade, uma de comprimento e outra de tempo.*

Fonte: RESOF (2020)

Após observar as aulas ministradas, analisamos o RESOF construído pelas estagiárias, juntamente com nossa análise revelando os traços que envolvem a teoria do TPACK. Estes dados são importantes, para Bardin (2011) o tratamento descritivo constitui uma das fases do procedimento que dizem respeito as características sistemáticas e objetivas descritas na disciplina. Esta manipulação objetiva é uma técnica para apurar descrições do conteúdo que o coloca em evidência com a objetividade da natureza e as forças relativas dos estímulos a que o sujeito é submetido.

Em cada aula ministrada, as estagiárias destacaram o conteúdo abordado e o modo de interação dos estudantes, segundo consta no RESOF. Nas aulas um e dois as estagiárias aplicaram um questionário para compreender o perfil dos estudantes, se havia alguma necessidade educacional e se estavam acompanhando as aulas transmitidas na tv. Em seguida, as estagiárias abordaram a História e Filosofia das Ciências e os sistemas de medidas antigo. Segundo as estagiárias: *um aluno comentou que seu pai utiliza a unidade palmo e não houve muita interação de outros estudantes, no entanto sete estudantes responderam ao questionário inicial, num total de 45 matriculados na turma, nenhum dos alunos possuem alguma necessidade educacional, “ficamos atentas aos alunos que participavam dos Meet, buscamos deixar o mais claro possível as explicações e utilizamos de vários recursos visuais como, figuras, gifs etc.*

Mediante esse relato, percebemos que as estagiárias utilizaram do conhecimento tecnológico fazendo uso de um questionário online por meio da plataforma Google Forms para investigar os conhecimentos prévios dos estudantes e alcançar o objetivo proposto para a aula. Essa constatação vai ao encontro do entendimento das ideias de Mishra e Koehler (2006) sobre conhecimento tecnológico que defendem que é necessário que os professores saibam usá-lo adequadamente no ensino.

Nas aulas três e quatro foram ministradas com o conteúdo Física na Natureza, questionaram os estudantes sobre fenômenos físicos na natureza. Então foi mostrado os fenômenos de equilíbrio, eletricidade e magnetismo que ocorrem naturalmente, os estudantes ficaram em dúvida sobre as auroras boreais e austrais em outros planetas do sistema solar.

Nessas aulas as estagiárias registraram que: *na continuidade seguiu o programado no conteúdo planejado, os estudantes interagiram bastante e foi a partir dessa aula que as estagiárias perceberam como os alunos*

estavam interessados em aprender e que tinham muitas perguntas. Uma das perguntas que ajudou na elaboração da terceira aula foi: Existe aurora boreal em outros planetas? No segundo contato, a turma se mostrou muito curiosa e alguns alunos se destacavam pois faziam muitas perguntas. Aproveitando disso, procuramos fazer muitas perguntas a fim de que eles participassem mais. E com isso achamos o que chamava a atenção deles e buscamos toda aula trazer uma pergunta sobre uma curiosidade respondida.

Destacamos nestas aulas o conhecimento do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia sendo utilizado no sentido de contextualizar as estagiárias sobre os conhecimentos dos estudantes para os encaminhamentos para a próxima aula. Segundo Cibotto e Oliveira (2017) o Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK) é conhecer sobre as tecnologias que se tem e como usá-las de forma a possibilitar o ensino e aprendizagem, neste sentido, os autores referenciam que o TPK se refere à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico.

Nas aulas cinco e seis as estagiárias trabalharam com auroras boreais com imagens. De acordo com elas: *Começamos mostrando imagens que comprovam que existe auroras boreais em outros planetas. Em seguida entramos na Física no dia a dia, com a seguinte pergunta: "Onde você vê a Física no seu dia a dia?", surgiram muitos exemplos, desde ferver água, fases da água, micro-ondas, geladeira, respostas bem parecidas com a pergunta sobre citar um fenômeno físico que você observa no seu dia a dia do questionário inicial. Um dos alunos perguntou como funciona o chuveiro elétrico, e com isso observamos a curiosidade sobre objetos do seu dia a dia. Vale ressaltar que nessa aula apresentamos a história do rádio e os professores gostaram muito pois não sabiam toda a história. Essa aula agregou tanto para os alunos como para os professores que estavam presentes no Meet.*

No relato, as estagiárias mostram a utilização do conhecimento do conteúdo, o conhecimento da tecnologia, foi necessário o domínio de conteúdo e exemplificar a tecnologia usada “chuveiro, micro-ondas, geladeira” relacionado para a promoção da aprendizagem. Para Mishra e Koehler (2006), o Conhecimento Tecnológico (TK) é caracterizado pelo conhecimento que se tem da tecnologia, desde as consagradas como quadro-negro, giz, até as mais contemporâneas como uso da internet.

Nas aulas sete e oito continuidade das aulas anteriores, Física no Cotidiano e na Tecnologia, as estagiárias constataram que *“os estudantes questionaram e participaram da aula, falando de lugares que conheciam e citando outros instrumentos musicais que já viram e tinham dúvidas. Em seguida começamos a Física na Tecnologia e a partir do que percebemos o interesse dos alunos pelo assunto e como estavam empolgados em saber mais sobre as tecnologias que nos rodeiam. Para a curiosidade do dia, mostramos o funcionamento do chuveiro elétrico, pedido de um dos alunos na aula anterior, o qual houve bastante dúvida da explicação do Efeito Joule e a diferença das resistências que atuam nas chaves verão/inverno, citando a Lei de Ohm.*

Nestas aulas houve a predominância do conhecimento de conteúdo e do conhecimento pedagógico, apesar do interesse demonstrado pelos estudantes sobre a relação da tecnologia com

a Física, onde poderia ser aproveitado este momento e trazer os conhecimentos tecnológicos. Segundo Mishra e Koehler (2006) conhecer como determinado conteúdo pode ser organizado e ensinado por meio de uma abordagem de ensino mais assertiva. Lembrando também que as tecnologias por si só não garantem mudanças significativas na educação ou no ensino de Física (LOEPER e CAMARGO, 2020).

As estagiárias apresentaram na aula oito e nove um assunto novo e diferente dos anteriores, o de notação científica. Segunda constata no relatório: *no primeiro questionário nenhum aluno colocou que conhecia potência de dez, com isso deu-se bastante ênfase no assunto, os resultados do questionário mostram que 100% dos estudantes conheciam algum fenômeno físico, nenhum lembrava do conteúdo de potenciação, 86% conheciam um pouco de notação científica, 72% conheciam medição de uma grandeza física, 14% reconhecem padrões de unidades de medidas e 43% têm algum conhecimento sobre o Sistema Internacional de Medidas (SI). Também percebemos que nessa aula a participação caiu um pouco, eles não faziam tantas perguntas como na aula anterior.*

O conhecimento tecnológico, nesta aula, proporcionou a obtenção de dados importantes para as estagiárias, de modo a continuar com processo de ensino da Física. Assim, segundo Mishra e Koehler (2006) aos professores cabe conhecer não apenas o assunto que irão abordar, mas como a aplicação de determinado tipo de tecnologia pode influenciar o ensino e aprendizagem deste conteúdo. De acordo com Loeper e Camargo (2020) é salutar defendemos a utilização das tecnologias na sala de aula,

Por isso, tão importante quanto conhecê-las é saber como promover sua integração na prática pedagógica, por meio de estratégias e metodologias que realmente considerem o currículo como elemento diferenciado e diferenciador nas atividades escolares, estimulando a reflexão dos estudantes. Entendemos por prática pedagógica não apenas o trabalho com estudantes, mas o ato de planejamento de aulas, as permanências, os encaminhamentos didático-metodológicos de preparação de materiais e o estudo do professor (LOEPER e CAMARGO, 2020)

Na aula nove e dez, as estagiárias trabalharam com Notação Científica e Evolução dos Aparelhos Celulares. *As aulas foram trabalhadas sobre Notação Científica, onde apresentamos a história do uso da notação e onde a utilizamos. Foi trabalhado matemática nessa aula, com operações com potências de dez, com soma, subtração, divisão e multiplicação, e como transformar em notação científica grandezas com expoentes diferentes. Nesse dia foi aplicado um questionário sobre os conteúdos anteriores, para avaliar a absorção do conhecimento pelos alunos.* Segundo Shulman (1986) tornando o conhecimento pedagógico do conteúdo como destaque, pois identifica os diferentes tipos de conhecimentos necessários ao ensino.

As aulas onze e doze iniciaram as 7:30 horas da manhã com término das 11:40, totalizando 5 horas/aula, sendo abordado os conteúdos da Física com a Matemática por meio da música, história de Pitágoras e a música, ondas de rádio e televisão, bluetooth, wifi e Geometria na

arquitetura. As estagiárias elaboraram aulas relacionadas com a Matemática, a música, as ondas sonoras e a geometria na arquitetura. Segundo consta no relatório: *alguns dos instrumentos mais antigos foram apresentados e surgiu a dúvida de como a corda da harpa é feita, na hora não sabíamos explicar e como uma de nós estava apresentando a outra já foi no Google e pesquisou para conseguir responder aos alunos. Foi perguntado sobre os raios gama e tivemos uma conversa bem legal com os alunos, tentando mostrar a aplicação no dia a dia e em histórias de super-heróis. Mostramos o Oscar Niemeyer e as suas construções geométricas em forma de paraboloides e hiperboloides (Congresso Nacional e Catedral de Brasília), alguns monumentos em forma de pirâmides (Museu do Louvre e as pirâmides do Egito), pequenas pirâmides (Templo Maia no México) e alguns monumentos circulares (Coliseu e Prédio Aldar HQ). Todos os monumentos foram mostrados no Google Earth, o que despertou bastante a curiosidade dos alunos e eles acabaram citando mais exemplos de monumentos. Essa aula durou cerca de 2 horas, os alunos não paravam de perguntar e citaram outros monumentos conforme as formas geométricas.*

Nestas aulas o conhecimento tecnológico do conteúdo proporcionou aos estudantes participação, engajamento, despertou a curiosidade e o desejo de aprender. Percebemos quanto os estudantes ficaram envolvidos e participaram do processo de ensino e da aprendizagem. Os conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo, de acordo com Cibotto e Oliveira (2017, p.12) “é a articulação dos três saberes que formam a base para a sua estruturação, com a finalidade de alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem ao cingir as relações estabelecidas entre essas três esferas de conhecimento sem ignorar a complexidade existente, individual ou coletiva.”

Também trabalharam com o Planetário Virtual, utilizando o Software Stellarium, segundo as estagiárias *os alunos ficaram muito felizes, pois eles nunca tinham tido uma aula de astronomia, e antes de começar a aula já estavam fazendo perguntas sobre as constelações. Conforme fomos apresentando o planetário surgiram muitas perguntas, e combinamos de os alunos postarem as perguntas no chat do Google Meet, que seriam respondidas depois da apresentação. Os alunos interagiram bastante, a parte da história da mitologia das constelações, os alunos citaram filmes e jogos de videogame em que eram citadas essas histórias, fizemos algumas perguntas sobre os planetas e os alunos prontamente respondiam, a aula toda foi muito legal, os alunos ficaram extasiados com o assunto. Com as perguntas no chat, pudemos responder calmamente, eles perguntaram como acontece as fases da Lua, então o simulador dá a liberdade de inserir as datas, então foi explicado que as fases da Lua se dão pela angulação da Terra com a Lua, a Terra faz a sombra na Lua, que pode ser equivalente a minguante, crescente, cheia e nova. Também foi feita perguntas sobre meteoros, então foi explicado a diferença entre meteoro e meteorito, e por fim perguntaram sobre o eclipse solar e lunar, então mostramos no Software a simulação desses dois tipos de eclipses, a diferença de um total e um parcial, e a explicação do fenômeno.*

Nestas aulas, observamos que o conhecimento tecnológico do conteúdo proporcionou aos estudantes, mesmo de forma remota, vivenciarem uma experiência rica em significados e, que mais uma vez, os envolveu no processo de ensino e aprendizagem. Isso condiz com a fala de

Almeida et al. (2019), em que o conhecimento pedagógico do conteúdo consiste em modos de formular e apresentar o conteúdo de maneira compreensível aos estudantes, incluindo o uso de analogias, ilustrações exemplos, explicações e demonstrações.

Nas aulas treze e quatorze houve agradecimentos por parte das estagiárias a dois estudantes que participaram dessas aulas. Esses foram motivados a continuar buscando aprender cada dia mais. Em seguida, trabalharam o assunto unidades de medida. No relatório consta *ressaltamos para os alunos a diferença de grandeza e unidade, pois em um dos questionários percebemos que eles confundiam os dois. Um dos alunos perguntou sobre Kcal, o que seria esse "K" que vem antes e aproveitando a pergunta entramos na tabela que mostrava os prefixos e seus símbolos para junto com o aluno mostrar o significado do seu uso. Por último, apresentamos duas tabelas de transformação de unidade, uma de comprimento e outra de tempo. Fomos perguntando quanto seria 3m em km e eles foram respondendo conforme a regra que aprenderam. A mesma coisa aconteceu com a tabela de tempo, alunos se mostraram interessados e animados para fazer a transformação.*

Devido as aulas serem ministradas com conteúdo envolvendo os interesses dos estudantes e com o uso das tecnologias digitais, é possível analisar os conhecimentos pedagógicos do conteúdo quando os estudantes demonstraram motivação e interesses nos conteúdos de forma continuar aprendendo. Segundo Shulman (2008), o professor precisa conhecer como acontece o processo de ensino e de aprendizagem e as estratégias adequadas para representar o conteúdo aos seus estudantes. Assim quando há alinhamento dos conhecimentos específico do conteúdo e elaboração de estratégias de ensino, desperta os interesses dos estudantes e por consequência a aprendizagem.

Para Bardin (2011) na fragmentação objetiva, o analista, no seu trabalho de poda, é considerado aquele que delimita as unidades de codificação ou os de registros, assim deve estar em consonância o material ou código que pode ser uma palavra ou uma frase e, o aspecto exato e bem delimitado do corte tranquiliza a consciência do analista. Esta fragmentação pode ser observada no Quadro 2 no qual encontramos três conhecimentos CK, TK e o TCK no RESOF, conforme estabelecidos por Mishra e Koelher (2006):

Quadro 2: Três conhecimentos no planejamento do RESOF

CONHECIMENTO	COMPREENSÃO	RELAÇÃO COM O RESOF
Conhecimento de Conteúdo (CK)	É o conhecimento sobre o assunto real que deve ser aprendido ou ensinado.	O conteúdo foram: investigação dos conhecimentos da Física pelos estudantes, Física na Natureza, Fenômenos de equilíbrio, eletricidade e magnetismo, auroras boreais e austrais, sistema solar, auroras no sistema solar, ondas de rádio, Física na Música, Acústica na Arquitetura de Teatros e Arenas Antigas, Notação Científica, Matemática na Música, Pitágoras e a Música, Ondas de Rádio e Televisão, Bluetooth, Wifi, Geometria na Arquitetura.

Conhecimento de Tecnologia (TK)	É o conhecimento sobre tecnologias, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como como a Internet, gifs, simuladores, imagens etc.	Google Forms, Power Point, Microondas, Geladeira, Bluetooth, Wifi, Geogebra, Google Earth, Planetário Virtual, Software Livre Stellarium, Celular.
Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK)	É o conhecimento sobre a maneira como qual tecnologia e conteúdo estão relacionados e proporcionam o ensino e a aprendizagem.	Funcionamento da geladeira, micro-ondas, chuveiro, Rádio, ensino de geometria com o Geogebra, funcionamento do celular, bluetooth, Astronomia por meio do planetário virtual, Stellarium, Google Earth para mostrar as pirâmides do Egito, o Museu Oscar Niemayer.

Fonte: Os autores (2021)

Os conhecimentos específicos, os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos tecnológicos, esses três tipos de conhecimentos estiveram presentes no RESOF, a partir dos conteúdos que foram ministrados. Podemos observar que, a partir do planejamento das aulas proposto pelas estagiárias, houve a inclusão de diversas formas de tecnologia para se alcançar os objetivos pré-definidos.

Segundo Koehler e Mishra (2008), o TPACK possibilita que o processo de ensino e de aprendizagem seja possível com a utilização correta das tecnologias e ainda que estas sejam utilizadas de forma a potencializar esse processo. Para isso, o professor precisa estar munido de estratégias pedagógicas que abram espaço para a utilização das tecnologias, e estas, trabalhem a favor do ensino e não somente como um apoio. Ainda segundo estes autores, é essencial que exista uma formação de professores que abarque o TPACK e que esta aconteça de forma gradual, iniciando pelas tecnologias mais simples e avançando para as mais sofisticadas. O objetivo é fazer com que o professor conheça os recursos tecnológicos a sua disposição e saiba utilizá-los em prol do ensino.

O Quadro 3 mostra três dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos das aulas que foram planejados e aplicados na sala de aula e que consta no RESOF.

Quadro 3: Três Conhecimentos Pedagógicos das aulas no RESOF

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO	COMPREENSÃO	RELAÇÃO COM O RESOF
O Conhecimento Pedagógico (PK)	É um conhecimento profundo sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem e como isso abrange os objetivos gerais e específicos de uma prática docente.	Por meio do Meet, nas explicações e utilização de recursos visuais como figuras, gifs e outros. Conhecimentos das auroras boreais e outros planetas, fases da água, funcionamento de micro-ondas, geladeira, fenômenos físicos, conhecimentos de lugares e instrumentos musicais, tecnologias que os estudantes usam no cotidiano como celular, chuveiro elétrico, <i>wifi</i> , <i>bluetooth</i> , explicações das grandezas físicas, aplicação e explicações das unidades de

		medidas, a matemática, a música, ondas sonoras e geometria na arquitetura, raios gama, construções geométricas em forma de paraboloides e hiperboloides, coliseu, constelações, mitologia das constelações, filmes e jogos de videogame, fases da lua, angulação da Terra, eclipses entre outros.
O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	Se preocupa com a representação e formulação de conceitos, das técnicas pedagógicas, do conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, do conhecimento do conhecimento prévio dos estudantes e das teorias epistemológicas.	Conhecimentos prévios dos estudantes, conhecimento teóricos abordados na Física, das fases da lua, da Astronomia, das constelações, das tecnologias utilizadas no cotidiano dos estudantes, das auroras boreais e austrais, efeito Joule na resistência do chuveiro e chaves verão/inversão, conhecimentos da matemática na música e as ondas sonoras, a geometria na arquitetura.
O Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK)	É o conhecimento da existência de componentes e recursos de várias tecnologias à medida que são usados em configurações de ensino e aprendizagem e, reciprocamente, saber como ensinar para mudar os resultados com o uso de tecnologias específicas.	Conhecimentos dos usos do Google Forms, conectar ao Google Meet os recursos visuais como figuras e gifs, usos do Google Earth, Planetário Virtual utilizando o Software Stellarium.

Fonte: Os autores (2021)

Resolvemos organizar em forma de tabela nossas análises, pois segundo Bardin (2011)

Imagine-se certo número de caixas, por exemplo de sapatos, dentro das quais são distribuídos objetos, como aqueles, aparentemente heteróclitos, que seriam obtidos se pedisse às passageiras de um trem que esvaziassem as bolsas. A técnica consiste em classificar os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios suscetíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir alguma ordem na confusão inicial. É evidente que tudo depende, no momento da escolha dos *critérios* de classificação, daquilo que se procura ou que se espera encontrar (BARDIN, 2011, p.43).

A citação de Bardin fala de caixas na qual são distribuídos objetos, neste sentido os objetos podem ser considerados o planejamento e a sequência didática trabalhados com os estudantes no período remoto. Ainda de acordo com Bardin, a classificação de elementos nas diversas gavetas, segundo critérios suscetíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir alguma ordem na confusão inicial, e que vai depender do critério de classificação e daquilo que espera encontrar.

As aulas com uso das tecnologias digitais possibilitaram aprendizagem para os futuros professores por meio de experiências que foram significativas. Segundo Koehler e Mishra (2008), o TPACK possibilita que o processo de ensino e de aprendizagem seja possível com a utilização correta das tecnologias e ainda que estas sejam utilizadas de forma a potencializar esse processo.

Foi aplicado um questionário pelas estagiárias para investigar as aprendizagens dos estudantes do desenvolvimento das aulas. No RESOF consta: *podemos afirmar que os objetivos deste trabalho foram alcançados, os estudantes se apropriaram do conhecimento a partir do momento que os colocamos*

como ser ativo da aprendizagem, levando em consideração suas dúvidas, curiosidades e considerações. A partir dos feedbacks recebidos podemos também afirmar que esse tipo de estratégia, quando aplicado com as ferramentas educativas, é eficiente em aulas remotas. Portanto, o desafio para nós estagiárias e futuros novos professores é conseguir a participação dos estudantes nas aulas e acreditamos que apesar de ter poucos estudantes frequentando conseguimos alcançá-los a partir do uso da metodologia ativa e da construção do conhecimento a partir de suas vivências.

Construção do TPACK no RESOF

O TPACK no RESOF pode ser observado da seguinte maneira: O conhecimento do conteúdo (**CK**) é o conhecimento sobre o assunto real que deve ser aprendido ou ensinado. Os conteúdos ministrados foram: investigação dos conhecimentos da Física pelos estudantes, Física na Natureza, Fenômenos de equilíbrio, eletricidade e magnetismo, auroras boreais e austrais, sistema solar, auroras no sistema solar, ondas de rádio, Física na Música, Acústica na Arquitetura de Teatros e Arenas Antigas, Notação Científica, Matemática na Música, Pitágoras e a Música, Ondas de Rádio e Televisão, Bluetooth, Wifi, Geometria na Arquitetura.

O Conhecimento Pedagógico (**PK**) é um conhecimento profundo sobre os processos e práticas ou métodos de ensino e aprendizagem e como isso abrange os objetivos gerais e específicos de uma prática docente. Por meio da ferramenta Meet nas explicações foram utilizados recursos visuais como figuras, gifs e outros para trabalhar os conhecimentos das auroras boreais e outros planetas, fases da água, funcionamento de micro-ondas, geladeira, fenômenos físicos, conhecimentos de lugares e instrumentos musicais, tecnologias que os estudantes usam no cotidiano como celular, chuveiro elétrico, *wifi*, *bluetooth*, explicações das grandezas físicas, aplicação e explicações das unidades de medidas, a matemática, a música, ondas sonoras e geometria na arquitetura, raios gama, construções geométricas em forma de paraboloides e hiperboloides, coliseu, constelações, mitologia das constelações, filmes e jogos de videogame, fases da lua, angulação da Terra, eclipses entre outros.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (**PCK**) se preocupa com a representação e formulação de conceitos, das técnicas pedagógicas, do conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, do conhecimento do conhecimento prévio dos estudantes e das teorias epistemológicas. Por meio dos conhecimentos prévios dos estudantes, os conhecimentos teóricos foram abordados nas aulas de Física pelas estagiárias como das fases da lua, da Astronomia, das constelações, das tecnologias utilizadas no cotidiano dos estudantes, das auroras boreais e austrais, efeito Joule na resistência do chuveiro e chaves verão/inversão, conhecimentos da matemática na música e as ondas sonoras, a geometria na arquitetura.

O Conhecimento de Tecnologia (**TK**) é o conhecimento sobre tecnologias, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e o vídeo digital. Isso envolveu as habilidades necessárias para operar tecnologias específicas como Google Forms, Power Point, Microondas, Geladeira, Bluetooth, Wifi, Geogebra, Google Earth, Planetário Virtual, Software Livre Stellarium, Celular.

O Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (**TCK**) é o conhecimento sobre a maneira que a tecnologia e conteúdo estão relacionados. Funcionamento da geladeira, micro-ondas, chuveiro, Rádio, ensino de geometria com o Geogebra, funcionamento do celular, bluetooth, Astronomia por meio do planetário virtual, Stellarium, Google Earth para mostrar as pirâmides do Egito e o Museu Oscar Niemayer.

O Conhecimento Tecnológico Pedagógico (**TPK**) é o conhecimento da existência de componentes e recursos de várias tecnologias à medida que são usados em configurações de ensino e aprendizagem e, reciprocamente, saber como ensinar para mudar os resultados com o uso de tecnologias específicas. Conhecimentos dos usos do Google Forms, conectar ao Google Meet os recursos visuais como figuras e gifs, usos do Google Earth, Planetário Virtual utilizando o Software Stellarium.

Por fim, o Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo (**TPACK**), é um conhecimento emergente que vai além dos três componentes (Conteúdo, Pedagogia e Tecnologia). Este conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista em tecnologia ou disciplinar e da pedagogia geral do conhecimento compartilhado por professores em todas as disciplinas, pois a compreensão dos conhecimentos envolvidos no RESOF favoreceu a interação dos estagiários com os estudantes. Os conhecimentos teóricos e prévios, o ambiente escolar, as orientações do professor supervisor, a interdisciplinaridade, foram conhecimentos construídos que puderam ser identificados na construção do TPACK.

Considerações

Este artigo teve como objetivo investigar quais Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológico do Conteúdo (TPACK) foram construídos por duas estagiárias no movimento de desenvolver aulas remotas para o ensino de Física. Para tanto, realizamos uma pesquisa qualitativa, analisando o conteúdo do Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório de Física (RESOF) dessas estagiárias.

A metodologia adotada possibilitou a construção de conhecimentos tanto das estagiárias quando dos estudantes do Ensino Médio ao se colocarem no movimento de se apropriar dos conhecimentos de Física. O TPACK, dentro do seu referencial teórico, nos ajudou compreender

como unir a tecnologia com o ensino. Destacamos que fazer uma seleção dos itens que compõem o quadro dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo foi uma tarefa difícil, porém buscamos encontrar ou aproximar da definição do TPACK que Mishra e Koelher (2006) estabeleceram.

Logo, a construção do TPACK nos permitiu responder à questão de investigação: Quais Conhecimentos Pedagógicos e Tecnológico do Conteúdo - *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) foram construídos por duas estagiárias no movimento de desenvolver aulas remotas para o ensino de Física?

Quanto aos conhecimentos pedagógicos, notamos que o conteúdo como Física na Natureza, Fenômenos de equilíbrio, eletricidade e magnetismo, auroras boreais e austrais, sistema solar, auroras no sistema solar, ondas de rádio, Física na Música, Acústica na Arquitetura de Teatros e Arenas Antigas, Notação Científica, Matemática na Música, Pitágoras e a Música, Ondas de Rádio e Televisão, Bluetooth, Wifi, Geometria na Arquitetura, teve sua construção com os conhecimentos pedagógicos que envolveu a prática pedagógica estabelecido por meio dos conhecimentos teóricos abordados nas aulas de Física. Os conhecimentos de tecnologias como a Internet e o vídeo digital envolveu as habilidades necessárias para operar tecnologias específicas como Google Forms, Power Point, Microondas, Geladeira, Bluetooth, Wifi, Geogebra, Google Earth, Planetário Virtual, Software Livre Stellarium, Celular. Portanto, o TPACK é conhecimento diferente de um especialista em tecnologia ou disciplinar e da pedagogia, mas foi a compreensão dos conhecimentos envolvidos no RESOF que favoreceu a interação das estagiárias com os estudantes.

Destacamos também a importância do papel do professor da educação básica, nomeado de supervisor, pois é a pessoa que conhece o ambiente escolar e pode contribuir com a formação inicial de professores com orientações, desenvolvimento e aplicação da sequência didática. Ao receber estagiários em sua sala de aula, esse professor assume a responsabilidade de trabalhar, desta forma o TPACK é uma possibilidade com os licenciandos e outros teóricos.

Outro ponto a se evidenciar é a promoção do uso de tecnologias digitais devido a pandemia da Covid-19. Ao refletirmos sobre os dados obtidos nesta pesquisa podemos perceber o quanto as tecnologias, embasadas em um referencial teórico, são capazes de aprimorar e favorecer o trabalho docente. Logo, o uso delas pela comunidade docente pode gerar mudanças significativas quanto a forma de ensinar e aprender.

Neste sentido, em tempos de pós-modernidade, é relevante o repensar do uso de tecnologias digitais aos processos educacionais no cenário pós pandemia. Logo, cabem novos olhares para a formação inicial e continuada do professor, para que tais recursos sejam parte da didática profissional. Assim, recomendamos continuidade de pesquisas nesta linha de investigação,

assumindo o TPACK como modelo orientador de conhecimentos para uma prática pedagógica efetiva em um ambiente escolar com tecnologias digitais.

Referências

ALMEIDA et al. Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. Cadernos de pesquisa. São Paulo, v. 49, n. 174, p. 130-150, out/dez 2019.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3ª reimp. da 1ª edição revista e ampliada, ed. Almedina Brasil Ltda, 2011.

BELLONI, M. L. **Mediatização os desafios das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC)**. 5ª ed. 1ª reimpressão. Câmara Brasileira de Livro, 2009. São Paulo – SP.

BRASIL, **Parecer CNE/CP nº 27/2001**. Dá nova redação ao item 3.6, alínea c, do Parecer CNE/CP 9/2001, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Ministério da Educação – Brasília – Brasil.

BRASIL, Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Parecer CNE 05/2020. Ministério da Educação. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=14511-pcp005-20&category_slud=marco-2020-pdf&Itemid=30192> Acessado em 29/012021.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e Novas Tecnologias: um (re) pensar**. Ed. Intersaberes. Curitiba – Paraná.

CIBOTTO, R. A. G; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: uma revisão teórica. Imagens da Educação, v. 7, n.2, p. 11-23, 2017.

CRESWELL, J. W; **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3 ed. Porto alegre: Penso, 2014.

KOEHLER, M. J., & MISHRA, P. Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.), **The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. (pp. 3-30). New York, NY: MacMillan, 2008.

LOEPER, J. G., & Camargo, S. (2020). Las tecnologías en la enseñanza de las ciencias: los retos de los docentes corregentes de los primeros grados. PARADIGMA, 764-794.

MISRA, P; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record. Vol. 108, nº 6, jun. 2006, p. 1017-1054.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Cadernos Cenpec. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

ROCHA, F. S. M.; LOSS, T.; ALMEIDA, B. L. C.; MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. O Uso de Tecnologias Digitais no Processo de Ensino durante a Pandemia da COVID-19. **Interações**, vol. 16, nº 55, pp. 58-82, 2020.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, M. P.; ARANTES, F. L.; **Tecnologia e Educação: passado, presente e o está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. P. 17-41.