

Contribuições e desafios do uso de tecnologias e metodologias ativas na prática docente: uma proposta pedagógica utilizando o modelo TPACK

Robson Leone¹, Ramon T. Prado¹, Rodolfo R. Gomes¹, Andromeda M. Campos¹, Jardel Brozeguini¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Cariacica (Ifes - Cariacica)
Caixa Postal 29150-410 – Cariacica – ES – Brazil

{robson.leone, ramon.prado, rodolfo, andromeda.campos, jardel.brozeguini}@ifes.edu.br

Abstract. *This paper aims to describe the proposal, contributions and challenges founded, from the application of TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge Framework) in the integration of technologies and methodologies to the discipline "Electronics and Metrorail Signaling", in the 3rd class, of integrated technical education, of a federal public educational institution. The pedagogical intervention was carried out by the institution's Nucleus of Educational Technologies (NTE), in line with the actions proposed by the nucleus, for the year 2022. Among the contributions, we highlight the change in the teacher's perception of the potential for conducting the contents and the direct relationship of the choices with the context in which the discipline is inserted; and a particular challenge was pointed out: the teacher's initial difficulty in defining the best relationship among content, methodology and technology to be adopted. The expectation of this paper is that, with the presentation of the proposal and the reflections about the potential of the model, it will be possible to encourage other teaching professionals to consider the TPACK approach when planning their content, given the importance and contribution of the theme to the constant improvement of the teaching-learning process and the knowledge needed to integrate technologies into their teaching practice.*

Resumo. *O presente artigo tem por objetivo descrever a proposta, as contribuições e os desafios encontrados, a partir da aplicação do TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge Framework) na integração de tecnologias e metodologias à disciplina "Eletrônica e Sinalização Metroferroviária", na turma da 3ª série do ensino técnico integrado, de uma instituição pública federal de ensino. A intervenção pedagógica foi realizada pelo Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) da instituição, em consonância com as ações propostas pelo núcleo, para o ano de 2022. Dentre as contribuições, destacam-se a mudança de percepção do professor sobre as potencialidades de condução dos conteúdos e a relação direta das escolhas com o contexto no qual a disciplina está inserida; e um desafio em especial foi*

apontado: a dificuldade inicial do professor em definir a melhor relação entre o conteúdo, a metodologia e a tecnologia a serem adotados. A expectativa deste artigo é que, com a apresentação da proposta e as reflexões acerca das potencialidades do modelo, seja possível incentivar outros profissionais do ensino a considerarem a abordagem TPACK ao planejarem seus conteúdos, dada a importância e contribuição da temática para a melhoria constante do processo ensino-aprendizagem e os conhecimentos necessários para integrar tecnologias em sua prática docente.

1. Introdução

Vivemos em um mundo que está em constantes transformações, e temos a educação inserida neste contexto. No entanto, isso traz novos desafios ao ambiente acadêmico. O ritmo acelerado com o qual estas transformações vêm ocorrendo têm gerado novas necessidades relacionadas à prática docente e, portanto, uma grande necessidade de reflexão sobre as novas maneiras de ensinar e aprender.

Atualmente, são três os desafios que a docência enfrenta. O primeiro deles considera a relação entre o planejamento do professor e a sua ação pedagógica, incluindo o processo de escolha dos conteúdos e as estratégias de ensino; o segundo reforça a importância da criação de espaços interdisciplinares com vistas ao desenvolvimento das competências nos alunos; e o terceiro coloca a ênfase na avaliação, enquanto um dos principais elementos potencializadores da inovação curricular [Mesquita, 2018].

As tecnologias digitais são recursos que potencializam as possibilidades de produção, divulgação e compartilhamento de conhecimentos. No entanto, não é suficiente o acesso a estas tecnologias, mas também saber utilizá-las, de forma a selecionar informações que permitam resolver problemas do cotidiano, compreender o mundo e atuar na transformação de sua realidade [Brasil, 2018].

A utilização das tecnologias digitais com o intuito de potencializar os processos educacionais, ainda que não seja uma novidade, continua a motivar e desafiar professores. Isso se dá pela extensa gama de inovações e das novas perspectivas que essas ferramentas trazem consigo. Assim, há uma demanda crescente pela utilização dessas tecnologias na educação e, conseqüentemente, pela investigação e experimentos nesta área.

A adoção de uma nova tecnologia, independentemente da área do conhecimento, não é trivial, pois há diversos fatores envolvidos, como o contexto escolar, a metodologia adotada, o conhecimento do professor, o conteúdo a ser trabalhado, entre outros. Por isso, apesar de muitos projetos serem desenvolvidos buscando a inserção da tecnologia na educação, e apesar do grande potencial que este fator traz, os resultados estão aquém das potencialidades [Cysneiros, 1999]. Para integrar tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de qualquer conteúdo, pensar na articulação dos diferentes conhecimentos torna-se essencial, e a abordagem TPACK apresenta um olhar para este ponto. Dessa forma, o TPACK é um quadro teórico que se caracteriza pela integração simultânea e relacional de três domínios do conhecimento profissional do professor: conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Assim, o modelo TPACK sugere que os profissionais da educação que pretendem incluir a tecnologia em sala de aula necessitam de ter uma profunda compreensão de cada um dos domínios deste conhecimento para planejar e desenvolver suas práticas pedagógicas, que objetivam promover, nos alunos, a aprendizagem com o uso de tecnologia. Então, entende-se que o TPACK é mais do que somente o conhecimento a respeito do conteúdo, da metodologia e da tecnologia de maneira individual, mas envolve uma relação dinâmica entre esses domínios do conhecimento e as habilidades do professor para ensinar conteúdos específicos em níveis escolares também específicos [Mishra, Koehler, 2006; Niess, 2012].

Dessa forma, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho, que teve por objetivo descrever a proposta, as contribuições e os desafios encontrados, a partir da aplicação do modelo TPACK na integração de tecnologias à disciplina “Eletrônica e Sinalização Metroferroviária”, em uma turma do 3º ano do ensino técnico integrado ao ensino médio, de uma instituição federal de ensino. O trabalho consistiu em uma intervenção pedagógica em parceria com o professor, no planejamento de práticas pedagógicas orientadas ao conteúdo específico de Sensores.

2. Contexto da Pesquisa

O Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) do Campus Cariacica foi instituído no contexto da pandemia em 2020, com o objetivo geral de atuar no apoio, planejamento e ações relativas à Educação a Distância e ao uso de tecnologias educacionais em sua unidade acadêmica. Os objetivos específicos do NTE são: I - estimular e apoiar ações, na unidade acadêmica, envolvendo tecnologias educacionais e Educação a Distância (EaD); II - apoiar os profissionais da educação no uso de tecnologias educacionais, no uso de ambientes virtuais de aprendizagem e no planejamento de componentes curriculares para modalidade a distância ou híbridos; III - auxiliar no planejamento metodológico e no estabelecimento de padrões visuais para cursos ou componentes curriculares a distância, considerando as orientações do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor); e IV - atuar em consonância com as orientações do Cefor para realização de suas atividades.

Para cumprir seus objetivos, o NTE vem trabalhando com planejamentos semestrais, contemplando treinamentos, palestras, rodas de conversa, formações, entre outras ações. No ano de 2022, em consonância com seu planejamento, estão sendo realizadas intervenções junto às disciplinas, por adesão voluntária dos professores, de forma a apoiar estes profissionais da educação no uso de tecnologias educacionais e metodologias ativas no desenvolvimento de seus componentes curriculares, utilizando o TPACK.

Após a apresentação da proposta, um grupo de professores mostrou interesse, entretanto, neste artigo aborda-se a intervenção realizada em apenas uma disciplina do curso Técnico de Manutenção de Sistemas Metroferroviários Integrado ao Ensino Médio. Ressalta-se que o professor responsável pela disciplina não possui formação pedagógica, sendo graduado em Engenharia Elétrica e mestrado em Informática e atua há quinze anos como professor do ensino básico, técnico e tecnológico nesse curso.

O trabalho em questão foi realizado na turma do terceiro ano do ensino técnico integrado, em uma instituição pública federal de ensino; especificamente no conteúdo de “Sensores”, da disciplina “Eletrônica e Sinalização Metroferroviária”.

3. Metodologia

Este artigo descreve um relato de experiência. Considera-se uma pesquisa qualitativa, pela necessidade de lidar com informações diretamente a partir das percepções de intervenientes diretos durante o processo de coleta de dados, para a obtenção de um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto estudado. O trabalho é dividido em duas etapas, onde a primeira foi a revisão da literatura, a segunda foi o relato da experiência, em si, e seus resultados.

3.1 Etapa 1 - Revisão da Literatura

Para o desenvolvimento da etapa de pesquisa bibliográfica foram realizadas buscas sobre temáticas relacionadas ao TPACK, Metodologias Ativas de Aprendizagem e Tecnologias Educacionais, além da temática relacionada ao conteúdo da disciplina que sofreu a intervenção. A instituição de ensino na qual a pesquisa foi desenvolvida disponibiliza acesso gratuito a conteúdo científico, o qual a comunidade acadêmica pode acessar a partir da Rede Corporativa institucional ou remotamente por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Para isso, utilizou-se os seguintes descritores: TPACK, Aprendizagem Ativa, Metodologias Ativas, Ensino Híbrido, em português e em inglês; além disso, um filtro temporal que compreendeu os anos de 2017 a 2022, e alguns autores mais tradicionais de anos anteriores.

3.1.1 - TPACK

Para integrar tecnologia na educação, Mishra e Koehler (2006) desenvolveram, baseado na formulação do PCK de Shulman (1986), o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK). O PCK, de acordo com Shulman, é a intersecção entre conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico, ou seja, é a capacidade que um professor possui em transformar o conhecimento de um conteúdo utilizando estratégias pedagógicas adequadas para apresentar o aluno, levando-se em conta suas experiências e habilidades adquiridas ao longo da profissão.

Para Shulman (1986), é este conhecimento que distingue um especialista no conteúdo de um bom professor daquele conteúdo. No campo da física, por exemplo, distingue um especialista em Física de um profissional que consegue ensinar os conteúdos desta área, de forma clara e objetiva, utilizando diferentes metodologias e estratégias de ensino.

Mishra e Koehler (2006) acrescentam o conhecimento sobre tecnologia no PCK formando a abordagem TPACK. Para os autores, o conhecimento tecnológico é um componente essencial para um professor que deseja integrar tecnologia. Este conhecimento é apontado como fundamental para integrar a tecnologia de maneira situada, ou seja, de forma a atender objetivos específicos do processo de ensino-aprendizagem. Alguns autores abordam a questão da necessidade de articulação entre os

conhecimentos pedagógicos de conteúdo aos contextos de integração de tecnologia [Niess, 2005].

Muitos pesquisadores constroem propostas, integrando tecnologias digitais, com o quadro teórico do TPACK tendo como referencial teórico como eixo estruturante de seu plano de trabalho [Niess, 2005; Jimoyiannis, 2010].

3.1.2 METODOLOGIAS ATIVAS

Novak e Gowin (1999) em suas pesquisas, apresentaram o conceito de metodologias ativas, destacando a necessidade do estudante estar no centro do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o conceito de aprendizagem significativa, também relatado por Novak e Gowin (1999), enfatiza que o estudante precisa se identificar com o que está aprendendo para que esse aprendizado gere um significado para si próprio.

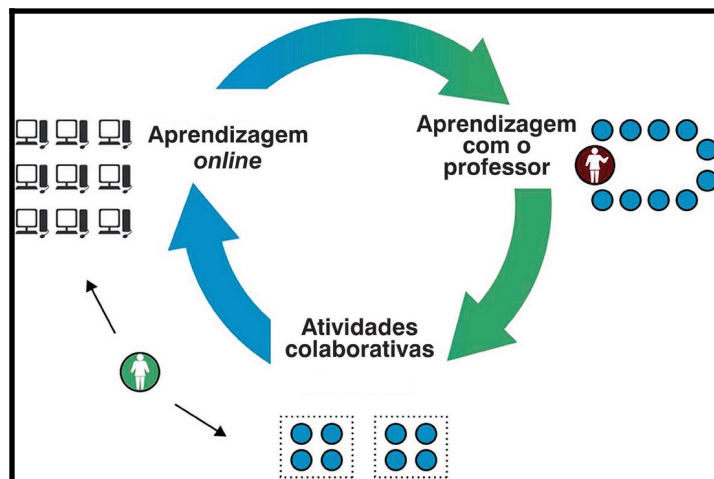
Assim, a proposta do uso de metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem é a de propor atividades nas quais os alunos sejam ativos e protagonistas da sua própria aprendizagem. Tendo isso em mente, é possível promover a melhoria do aprendizado e a autonomia na busca por novos conhecimentos. Para Michels et al. (2021), o uso de metodologias ativas, quando planejado, oportuniza a construção cooperativa de conhecimento pelos alunos, assim, os professores desafiam seus alunos a serem protagonistas da sua aprendizagem, de forma individual e coletiva. “Adicionalmente, as vivências e olhares de cada aluno quando conectados ao coletivo, enquanto equipe, geram novas discussões, novas ideias, novos desafios e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais significativa” [Michels *et al.*, 2021]. Somase às afirmações anteriores, o fato de que alunos do ensino básico precisam ser integrados na sociedade, onde são continuamente solicitados a fazerem escolhas, atuarem em grupo, conviverem em sociedade, decidirem sobre a adequação de comportamentos, conciliarem pontos de vista, entre outros [Menezes, et al., 2018]. Para Menezes e Nevado (2021), “a formação de profissionais reflexivos, em qualquer campo do saber, requer que além da ação, a reflexão também seja exercitada ao longo da formação.”

Para a intervenção, objeto de estudo desta pesquisa, foi usada a metodologia ativa Rotação por Estações de Trabalho. De acordo com Bacich et al. (2015), esse tipo de proposta, além de prever estações fixas pelas quais os estudantes rotacionam, também é um modelo que possibilita aos estudantes trabalharem colaborativamente, mesmo on-line. A mudança de grupos ou a rotação pelas estações pode ser definida pelo professor que avisa o momento de mudança, ou cronometrada, dependendo dos objetivos a serem alcançados na proposta.

Para Silva (2020), na Rotação por Estações os alunos fazem o rodízio através de estações definidas pelo professor, sendo pelo menos uma delas com tarefas on-line. As demais podem ser tarefas escritas em papel, pequenos projetos, instrução individualizada ou trabalhos em grupo. O autor também afirma que o papel dos estudantes é compreender a explanação inicial e engajar nas atividades das estações; já ao professor compete selecionar o conteúdo e preparar atividades que se complementam relacionadas a um mesmo tema. O professor, nesta metodologia, assume um papel de consultor, de especialista e deve orientar na reflexão de estratégias e soluções propostas.

A seguir, na Figura 1, mostra-se um esquema da metodologia de Rotação por estações de trabalho, conforme descrita anteriormente.

Figura 1 - Esquema da Rotação por Estações de Trabalho.



Fonte: Staker e Horn (2012).

3.2 Etapa 2 - Relato de Experiência

Para a elaboração da intervenção foi necessário escolher o professor, definir a disciplina e o conteúdo a ser trabalhado e, finalmente, planejar a prática pedagógica.

Primeiramente, a equipe do NTE consultou professores das diferentes áreas do conhecimento (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) sobre o interesse na participação deste projeto. Assim, três professores voluntariamente entraram no projeto, cada um de uma área diferente, sendo uma de Química, uma de Logística e uma de Eletrônica. Porém, para este artigo, a intervenção descrita foi a relacionada à disciplina da área técnica, por suas especificidades.

Posteriormente, a partir de um levantamento de situações envolvendo dificuldades de aprendizagem, decidiu-se planejar uma intervenção na disciplina de Eletrônica e Sinalização Metroferroviária, especificamente no conteúdo sobre sensores, devido a dificuldade dos alunos na percepção e compreensão sobre a aplicação dos sensores em situações diferentes das que foram inicialmente apresentadas. O professor relatou que os alunos só entendiam as ações dos sensores quando estas eram muito similares às inicialmente apresentadas ao longo da aula, e portanto, os objetivos de aprendizagem não estavam sendo contemplados.

Para o planejamento da prática pedagógica, algumas soluções metodológicas e tecnológicas foram apontadas. Ressalta-se aqui a vontade do professor em decidir por uma já conhecida por ele. Assim, a equipe de intervenção ponderou, junto ao professor, os prós e os contras das metodologias apresentadas, relacionando com o contexto do conteúdo, da infraestrutura da instituição, bem como da quantidade de alunos nas turmas. Desta maneira, a metodologia ativa selecionada pelo professor foi a de Rotação por Estações, por ter uma maior aderência com o contexto específico.

A quantidade de Estações de Trabalho foi definida a partir do tamanho das turmas e dos objetivos definidos para a aula. A decisão pela formação de estações de trabalhos duplicadas se deu pelo fato de que o tamanho do grupo influencia muito nos resultados e na participação. Isto porque um grupo muito grande tem a tendência de ter pessoas que não trabalham o quanto poderiam, mesmo que as tarefas sejam delegadas individualmente internamente ao grupo. Já o tempo de cada rotação foi estipulado de acordo com o objetivo de cada estação e das características das turmas nas quais esta intervenção será aplicada. A avaliação, em cada estação, considerou tanto o desempenho de cada aluno em tarefas individuais, quanto do grupo.

Para a definição dos locais nos quais as estações serão disponibilizadas, e ainda as tarefas a serem desempenhadas, foram considerados tanto os recursos disponíveis na instituição, quanto a infraestrutura existente.

A fase mais intensa e longa deste estudo foi a definição das tarefas em cada estação, por diversos motivos que serão detalhados mais à frente, mas que se teve um impasse sobre qual a parte do conteúdo de Sensores seria primordial em ser trabalhada, considerando o tempo disponível. Como parte da equipe do NTE é de educadores físicos, a discussão sobre o conteúdo e as escolhas das tarefas foram conduzidas com bastante precisão, e de maneira a apresentar uma diversidade de propostas. Porém, sempre deixando o professor livre para decidir, mas mediando a decisão para que as escolhas pudessem ser as mais adequadas possíveis.

A escolha do referencial teórico que sustenta este trabalho se deu pela necessidade de pensar nas diferentes categorias de conhecimento, e nas suas articulações, quando se integra tecnologias digitais no ensino de qualquer disciplina. Diversos pesquisadores [Mishra, Koehler, 2006, 2008; Niess, 2005, 2012; Jimoyiannis, 2010; Prado *et al.* 2020] sugerem a abordagem TPACK para pensar em propostas de ensino integrando tecnologias digitais. Para Prado et al (2020, pág 164) a abordagem TPACK “*configura-se como uma estrutura conceitual útil para explicar o tipo de conhecimento que os professores precisam para integrar tecnologia no ensino*”.

O Quadro 1, a seguir, traz o Plano de Aula desenvolvido para esta intervenção.

Quadro 1. Plano de aula utilizando Rotação por Estações de Trabalho

DISCIPLINA	Eletrônica e Sinalização Metroferroviária
DURAÇÃO	100 MINUTOS
Nº ALUNOS	Turma A: 23 alunos Turma B: 28 alunos
METODOLOGIA	Aprendizagem Ativa: Rotação por Estações de Trabalho
TECNOLOGIAS	Mural digital on-line, Quiz on-line, Videoaula, Celular, Computador, Software de Simulação, componentes de circuitos eletrônicos, sensores, matriz de contatos.
CONTEÚDO	Sensores

OBJETIVO GERAL	Compreender o funcionamento dos sensores de temperatura, indução e luminosidade e identificar a sua utilização no ambiente industrial.
RECURSOS	<p>Estação da Luz: lâmpada, resistores, sensor LDR, cabos, matriz de contatos.</p> <p>Estação Central do Brasil de Temperatura: texto, multímetro, termopar</p> <p>Estação Pedro Nolasco de Indução: computador, Datashow, celular, sensor de indução.</p>
METODOLOGIA	<p>A estratégia é trabalhar em cada estação um tipo específico de sensor, distribuídos da seguinte maneira:</p> <p>Momento Inicial – fazer uma breve explanação sobre Sensores e sua importância no processo de automação e controle industrial; mostrar as grandezas que podem ser usadas na natureza; gerar questionamentos; e em seguida orientar os estudantes sobre as tarefas a serem realizadas no percurso constituído por 3 estações. Posteriormente, solicitar aos estudantes que se dividam em 6 grupos, 3 grupos estarão em um percurso, e outros 3 grupos estarão em outro paralelo contendo estações idênticas ao primeiro. Essa configuração foi escolhida devido à grande quantidade de alunos.</p> <p>Duração 15 min.</p> <p>Estação da Luz – nesta estação os alunos encontrarão um circuito, que apresenta um defeito simulado de funcionamento. Os alunos receberão as informações corretas sobre a finalidade do circuito e deverão ser capazes de analisar e compreender o comportamento do LDR para solucionar o problema.</p> <p>Duração 20 min.</p> <p>Estação Central do Brasil de Temperatura – os alunos lerão um texto de caráter técnico que relata uma situação de controle de processo envolvendo a utilização do sensor de temperatura; em seguida reproduzirão uma prática orientada pelo professor a fim de identificar os tipos de sensores de temperatura e características técnicas de funcionamento, tais como o tempo de resposta; finalmente, analisarão uma situação problema proposta a fim de definir, baseado em características técnicas, o sensor mais apropriado a ser utilizado.</p> <p>Duração 20 min.</p> <p>Estação Pedro Nolasco de Indução – os alunos assistirão a um vídeo curto, explicando o funcionamento</p>

	<p>do sensor de indução. Em seguida, construirão um Mural Digital (Padlet).</p> <p>Duração 20 min.</p> <p>Ao finalizar, os alunos sentarão em círculo; o professor trará novamente os questionamentos iniciais (problematização) e eles deverão responder.</p> <p>Duração: 25 min.</p> <p>No início da aula seguinte, a turma deverá participar de um breve momento de avaliação e compartilhamento das atividades e conhecimentos adquiridos.</p>
AVALIAÇÃO	Valorizar a participação nas discussões e empenho nas atividades das estações e as respostas ao questionário.

4. Discussão e Resultados Obtidos

O desenvolvimento do Plano de Aula, através do TPACK, considera os conhecimentos associados ao conteúdo específico da disciplina, ao domínio dos processos pedagógicos e ao uso dos recursos tecnológicos mais adequados para a intervenção, e a intercessão entre estes conhecimentos. Assim, o professor tem a capacidade de planejar intervenções de aplicação de um conteúdo, utilizando estratégias pedagógicas e tecnologias adequadas para facilitar a compreensão por parte do aluno, levando-se em conta suas experiências e habilidades adquiridas ao longo da profissão.

Durante o período de planejamento, a aplicação do modelo TPACK possibilitou ao professor identificar as fragilidades do conteúdo que ocorriam na abordagem tradicional, permitindo que a avaliação da utilização das várias ferramentas de TDIC's possibilitasse a escolha de um melhor recurso tecnológico para superar essas fragilidades e contribuísse para minimizar os principais conflitos cognitivos apresentados pelos alunos e detectados por ele durante a abordagem do assunto escolhido em anos anteriores. Uma outra vantagem observada pelo professor está associada ao fato da otimização do tempo dedicado ao assunto, pois as atividades propostas contemplam o assunto de uma maneira dinâmica e direcionada para os pontos mais relevantes.

O principal desafio encontrado durante a intervenção foi a dificuldade inicial do professor em definir a melhor relação entre o conteúdo, a metodologia e as tecnologias a serem adotadas. O domínio sobre o conteúdo não foi problema em momento algum, e nem as tarefas definidas para cada estação. Porém, uma outra dificuldade encontrada, foi a grande preocupação do professor com o tempo de desenvolvimento, associado ao curto tempo disponível para aplicar o conteúdo, e ainda pensar que não seria suficiente para ensinar tudo o que estava no plano de ensino da disciplina. Foi preciso então intervir neste momento, orientando o professor sobre o potencial da aplicação deste plano de aula, além de lembrar que o formato tradicional que estava sendo desenvolvido anteriormente, ainda que contemplasse todos os detalhes da ementa, não estava trazendo resultados satisfatórios na aprendizagem dos alunos.

Assim, observou-se o processo de transformação do professor, quando passou a entender e conseguiu incluir, nesta prática pedagógica, os elementos principais e mais importantes em relação ao conteúdo de sensores, utilizando metodologia ativa e tecnologias diferenciadas. Para o professor, isso garantiu uma visão ampliada sobre este e os demais conteúdos, destacando assim, a mudança de percepção deste sobre as potencialidades de condução dos conteúdos e a relação direta das escolhas com o contexto no qual a disciplina está inserida.

Esta experiência obtida pelo professor, levou a equipe a concluir que os objetivos foram alcançados, visto que, dentre outras constatações, corroboram com a afirmação:

Para que as metodologias ativas sejam efetivas é importante que o educador esteja preparado para modificar suas concepções de ensino e de aprendizagem, dando abertura para novas formas de interação com o conhecimento e para soluções inovadoras das atividades. Ressaltando que talvez a mudança mais difícil de ser assimilada é a consciência de que partes dos conteúdos sejam suficientes para resolver determinados problemas e que outras partes talvez não sejam abordadas. [Silva, 2020, p. 15]

5. Considerações Finais

O artigo cumpriu com o objetivo de descrever a proposta, as contribuições e os desafios encontrados, ao aplicar o modelo TPACK na integração de tecnologias à disciplina “Eletrônica e Sinalização Metroferroviária”, por meio de uma intervenção pedagógica na qual o professor foi orientado no planejamento de suas práticas pedagógicas do conteúdo de Sensores.

Com a apresentação da proposta e reflexões sobre as potencialidades do modelo, realizada em conjunto com o professor, mostrou-se a importância de se considerar a abordagem TPACK no planejamento de suas práticas pedagógicas. Soma-se a isso, a compreensão que a equipe teve, durante o planejamento desta intervenção, sobre a necessidade de intensificar as formações práticas sobre a utilização de metodologias ativas, para que os profissionais da educação possam vivenciar as experiências e compreenderem que é fundamental que as metodologias adotadas sejam adequadas para atingir os objetivos propostos.

A equipe do Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE), deste *campus*, dará continuidade em suas intervenções ao longo do ano, utilizando uma diversidade de metodologias e tecnologias, de forma a alcançar um número expressivo de professores das diversas áreas. Além disso, ao final das intervenções, todo o trabalho realizado será apresentado, disseminando em maior proporção as contribuições da pesquisa. Isso se faz necessário por se considerar que o trabalho aqui apresentado refletirá na instituição de maneira positiva, para toda a comunidade acadêmica, dada a contribuição da temática para a melhoria constante do processo ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio institucional do Ifes campus Cariacica e ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes).

Referências

- Bacich, L.; Tanzi Neto, A.; Trevisani, F. M. (2015). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso.
- Boulic, R. and Renault, O. (1991) “3D Hierarchies for Animation”, In: *New Trends in Animation and Visualization*, Edited by Nadia Magnenat-Thalmann and Daniel Thalmann, John Wiley & Sons Ltd., England.
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- Cysneiros, P. G. (1998) *Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora? IX ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Águas de Lindóia, SP, Anais II. Republicado na Rev. Informática Educativa. Bogotá, Colombia, Universidad de Los Andes, v.12, n.1, 1999, p.11-24.
- Dyer, S., Martin, J. and Zulauf, J. (1995) “Motion Capture White Paper”, http://reality.sgi.com/employees/jam_sb/mocap/MoCapWP_v2.0.html, December.
- Freire, P. 2009. *Pedagogia da Autonomia*. 36. ed, São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- Holton, M. and Alexander, S. (1995) “Soft Cellular Modeling: A Technique for the Simulation of Non-rigid Materials”, *Computer Graphics: Developments in Virtual Environments*, R. A. Earnshaw and J. A. Vince, England, Academic Press Ltd., p. 449-460.
- Knuth, D. E. (1984), *The TeXbook*, Addison Wesley, 15th edition.
- Jimoyiannis, Athanassios. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, v. 55, n. 3, p. 1259-1269, 2010.
- Menezes, Crediné & Nevado, Rosane. (2021). *Pedagogical Architectures for Active Learning*.
- Menezes, Crediné de; Aragón, Rosane; Ziede, Mariangela. (2018) *Um Framework para o Desenvolvimento de Arquiteturas Pedagógicas para Aprendizagem Ativa*. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 447, ISSN 2316-6533.
- Mesquita, D., Flores, M. e Lima, R. (2018). Desenvolvimento do currículo no ensino superior: desafios para a docência universitária (Curriculum development in higher education: challenges for university teaching). *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. 9. 42-61. 10.22201/iisue.20072872e.2019.25.338.
- Michels, Ana Beatriz; Jacaúna, Ricardo Daniell Prestes; Menezes, Crediné Silva de. (2021) *Uso da arquitetura pedagógica Projeto de Aprendizagem como suporte à prática docente em aulas síncronas*. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA*

- ESCOLA, 27., On-line. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 53-63. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2021.218239>.
- Mishra, P.; Koehler, M. J. (2006) Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, [s.l.], v. 108, no 6, p. 1017–1054. ISSN: 14679620, DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
- Niess, Margaret L. (2005) Preparando professores para ensinar ciências e matemática com tecnologia: desenvolvendo um conhecimento de conteúdo pedagógico de tecnologia. *Ensino e formação de professores*, v. 21, n.5, pág. 509-523.
- Niess, M. L. (2012) Teacher Knowledge for Teaching with Technology: A TPACK lens. In R. Ronau, C. Rakes and M. Niess (Eds.), *Educational technology, teacher knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches* (pp. 1-15). Hershey, PA: IGI Global.
- Novak, J. D.; Gowin, D. B. (1999) *Aprender a aprender*. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Prado, Ramon Teodoro et al. Percepções de licenciandos sobre aspectos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo no ensino de física: desafios para a formação docente. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v. 10, n. 2, 2020.
- Silva, Alexandre José de Carvalho. (2020) *Guia prático de metodologias ativas com uso de tecnologias digitais da informação e comunicação / Alexandre José de Carvalho Silva*. Lavras : UFLA.
- Staker, H.; Horn, M. B. (2012) *Classifying K–12 Blended Learning*. 2012. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>.> Acesso em 10 jul. 2022.