



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LAIS GOTTARDO

**COMPREENSÕES DO CONHECIMENTO DE PROFESSOR LIGADAS AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

CERRO LARGO

2016

LAIS GOTTARDO

**COMPREENSÕES DO CONHECIMENTO DE PROFESSOR LIGADAS
AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof^ª Ms. Paula Vanessa Bervian

CERRO LARGO

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Gottardo, Laís

COMPREENSÕES DO CONHECIMENTO DE PROFESSOR LIGADAS AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA/ Laís Gottardo. -- 2016.

32 f.:il.

Orientadora: Paula Vanessa Bervian.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências
Biológicas , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Tecnologia da Informação e Comunicação. 2. TPACK.
3. Ensino e aprendizagem. I. Bervian, Paula Vanessa,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

LAIS GOTTARDO

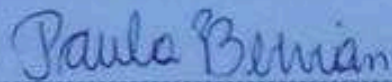
COMPREENSÕES DO CONHECIMENTO DE PROFESSOR LIGADAS AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

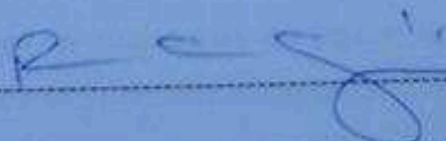
Orientador: Profª Ms. Paula Vanessa Bervian

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 28/11/2016

BANCA EXAMINADORA



Profª Ms. Paula Vanessa Bervian



Profº Dr. Roque Ismael da Costa Güllich



Profº Dr. Rosemar Ayres dos Santos

RESUMO

Novas tecnologias são apresentadas ao professor e ao aluno periodicamente o que contribui para que a sala de aula se transforme em um espaço de aprendizado tecnológico. Este trabalho buscou apresentar os resultados de uma pesquisa qualitativa e documental que investigou as compreensões do conhecimento de professor sobre as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no Ensino de Ciências e Biologia. Para a análise foram selecionados trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências (ENPEC) nas edições que abrangem os anos de 2005 a 2015, destes foram selecionados aqueles que buscavam apresentar processos pedagógicos oriundos de experiências em sala de aula, a seleção ocorreu por meio das palavras-chave: tecnologias, ensino de ciências, ensino de biologia para os trabalhos das edições 2005 e 2007, a partir do ano de 2007 a seleção foi realizada na categoria Tecnologias da Informação e Comunicação, pois esta área temática apresenta todos os trabalhos desenvolvidos a partir das TIC. Para a análise utilizamos como referencial teórico o modelo TPACK, buscando elencar as compreensões presentes nos trabalhos em uma das interseções deste modelo: TCK (Conhecimento de conteúdo tecnológico), TPK (Conhecimento pedagógico tecnológico). TK (Conhecimento tecnológico) ou TPACK (Conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico). Dentre os 52 trabalhos encontrados, 28 se relacionavam com o foco da pesquisa. Os resultados obtidos mostram que predomina nos trabalhos o conhecimento TPACK (14), ou seja, a integração entre o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, seguidos pelos conhecimentos TK (6), TCK (4) e o TPK (2), ainda dois (2) dos trabalhos não se aplicam a nenhuma categoria. O TPACK integra os três conhecimentos considerados necessários para um ensino qualificado com o uso das TIC, na análise evidenciamos que se sobressai em relação aos trabalhos selecionados o TPACK, o que pode ser considerado um aspecto significativo na relação de ensino e aprendizagem, no trabalho do professor e na qualidade do ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Integração. Ensino e aprendizagem. TPACK. TIC. Ciências Biológicas.

ABSTRACT

New technologies are presented to teacher and to the student periodically what contributes for the classroom if turn into a space including technological learning. This study sought present the results of a qualitative research and documentary that investigated the understandings of teacher knowledge about information and communication technologies (TIC) In Science and Biology Teaching. Para the analysis were selected works published in Minutes of the Meeting National Education Research in the Sciences (ENPEC) in that span the years of 2005 a 2015, These were selected those that sought to introduce educational processes from experiences in the classroom, the selection took place through the keywords: technologies, science teaching, Biology teaching for the works of the editions 2005 e 2007, from the year of 2007 the selection was carried out in the category Information and communication technologies, Since this subject area displays all projects developed from the TIC. For the analysis we use as theoretical model TPACK, seeking to list the understandings present in the work at one of the intersections of this model: TCK (Technological knowledge of content), TPK (Technological pedagogical knowledge). TK (Technological knowledge) ou TPACK (Technological pedagogical content knowledge). Among the 52 jobs found, 28 related to the focus of the research. The results obtained show that predominates in the knowledge TPACK (14), that is, the integration between technological knowledge, pedagogy and content, followed by knowledge TK (6), TCK (4) e o TPK (2), still two(2) of the work do not apply to any category. The TPACK integrates the three knowledge considered necessary for a qualified education with the use of TIC, the analysis showed that excels in relation to selected works the TPACK, What can be considered a significant aspect in the relationship of teaching and learning, in the work of the teacher and the quality of teaching science and biology.

Keywords: Integration. Teaching and learning. TPACK. TIC. Biological Sciences.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Figura 1: A Base do modelo TPACK, a tríade do conhecimento de professor: Conhecimento Pedagógico, Conhecimento tecnológico e conhecimento de conteúdo.....	11
Quadro 1: Relação de trabalhos selecionados para análise nas edições do ENPEC de 2005 a 2015	16
Quadro 2: Número de trabalhos por edição do ENPEC.	17
Quadro 3: Níveis de ensino onde foram desenvolvidas as atividades descritas.....	18
Quadro 4: Compreensões sobre as TIC para o ensino de Ciências e Biologia.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1 NIVEIS DE ENSINO E A UTILIZAÇÃO DAS TIC	18
3.2 AS COMPREENSÕES SOBRE O USO DAS TIC PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	20
3.2.1 Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)	21
3.2.2 Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK)	22
3.2.3 Conhecimento Tecnológico (TK)	23
3.2.4 Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK)	26
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A Escola passa por um contexto de mudanças, sendo assim os professores necessitam de uma postura de reflexão sobre as TIC e sobre as maneiras de trabalhá-las para que possam utilizar destes novos conhecimentos tecnológicos, como computadores, dispositivos móveis e ferramentas da internet. As tecnologias da informação e comunicação (TIC) em contexto escolar têm sido uma ideia bastante desafiadora, pois ao mesmo tempo em que é de fácil alcance e utilização, pode gerar dificuldades, tais como de qual maneira utilizá-las para que se tornem facilitadoras do processo de ensino e não somente uma fuga, como integrar as TIC ao conteúdo e ao pedagógico planejado para determinada atividade e de que forma selecionar os recursos tecnológicos certos para o contexto que se está trabalhando.

O professor utiliza inúmeros recursos para aprimorar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem, como animações, vídeos, jogos, softwares, atualmente as TIC estão sendo cada vez mais relacionadas às estratégias pedagógicas, assim, uma definição para o termo é proposta por Mattos (2008) em que este termo é utilizado para se referir desde as tecnologias mais antigas até as atuais como os computadores, os softwares, a internet com todas as suas possibilidades (desde vídeos às ferramentas da web 2.0), dispositivos móveis (*tablets* e *smartphones*), assim esta definição abrange não somente os recursos digitais, mas também demais ferramentas como jogos, filmes, etc. Cabe destacar o potencial das TIC no contexto da sociedade, conforme argumenta Ponte (2000)

[...] não se limitam à vida das empresas. Elas invadiram o nosso cotidiano. Obtemos dinheiro nas caixas bancárias automáticas, pagamos as nossas despesas em qualquer parte do mundo com dinheiro através dos cartões, usamos telefones celulares, compramos os nossos bilhetes de avião através do nosso computador [...]. (PONTE 2000, p.65)

Kurtz (2015) sinaliza para a importância do uso das TIC em contexto escolar que não podem ser utilizadas como fuga e/ou passa tempo durante a atividade e enfatiza “o fato de os indivíduos utilizarem, de forma consciente e crítica esses novos instrumentos, propicia, comprovadamente, oportunidades educacionais únicas quando se trata do ensino [...]” (KURTZ, 2015, p 23). A autora, ainda reflete sobre a maneira de nos relacionarmos com as TIC no âmbito educacional, em que o uso da tecnologia precisa ser superado em relação à forma técnica e instrumental. Portanto, as TIC em contexto educacional, precisam estar relacionadas ao conteúdo trabalhado e a sua abordagem, num processo de mediação e interação entre professor e alunos. Entretanto, conforme Pessoa; Costa (2015) as TIC ainda estão sendo compreendidas e utilizadas, num olhar focado apenas na tecnologia, por si só.

Entretanto, é necessário focarmos mais na forma de uso destas no espaço escolar, em como e quais as suas possibilidades.

O trabalho com as TIC necessita de planejamento e interação no processo de ensino e aprendizagem, para não se tornar somente uma transposição do conteúdo para o meio digital ou somente uma fonte de pesquisa, não cumprindo com seu papel de produzir conhecimento e desenvolvimento (NICHELE, 2014). Sabino (2014) aborda que os professores vivenciam atualmente um período de transição, uma vez que as tecnologias trazem inúmeras possibilidades de trabalho em sala de aula, por outro lado é um grande desafio, visto que adequar estes recursos a prática necessita um planejamento visando o desenvolvimento do aluno e o contexto que é abordado.

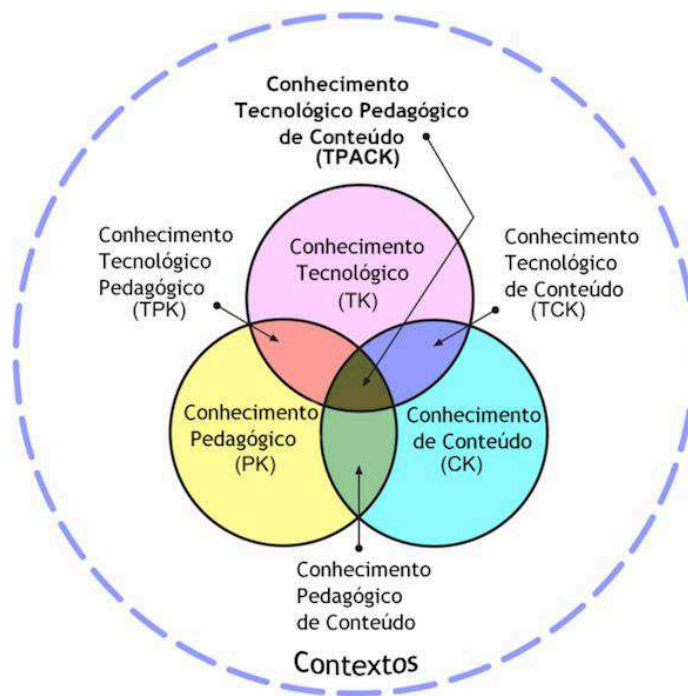
Kurtz (2015) em seu trabalho ainda ressalta que os professores não possuíam uma formação inicial voltada as TIC, o que se caracterizava em mais um desafio na inserção destas, visto que o professor contemplava as tecnologias como auxiliares e não como recurso pedagógico, para trabalhar com as TIC alguns professores percebem as dificuldades tanto no que diz respeito a sua formação que não é voltada para estes trabalhos, quanto no quesito aparelhamento das escolas. Ainda Pessoa; Costa (2015) enfatiza a necessidade do planejamento escolar

[...] é fundamental para os professores selecionarem suas estratégias pedagógicas dentro de uma lógica que possibilite esta construção. As tecnologias podem ser instrumentos importantes quando inseridas em uma proposta pedagógica que entenda que o fundamental é instigar o aluno à construção de conhecimentos, sendo as tecnologias amplificadoras das possibilidades destas propostas pedagógicas. (PESSOA; COSTA, 2015, p.4)

Assim, é fundamental articular as TIC aos objetivos de ensino, pois a tecnologia por si só não representa ganhos para o processo de ensino e aprendizagem. É necessário saber de que maneira incorporá-las ao contexto da aula, seu conteúdo, objetivos e metodologia, que se procura alcançar com determinada atividade (PESSOA; COSTA, 2015). Neste contexto, é fundamental que os conhecimentos de professor estejam relacionados às TIC conforme o modelo investigativo e referencial teórico denominado como modelo do Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo (TPACK) propõe. Este modelo se estrutura em uma união de três conhecimentos conforme apresentado na figura 1, o conhecimento de conteúdo (CK), o pedagógico (PK) e o

tecnológico (TK), com o objetivo de integrar os conhecimentos e melhorar as possibilidades do ensino (MISHRA; KOLLER, 2006; CIBOTTO, 2013; MAZON, 2012; KURTZ, 2015). Sobre o modelo também se ressalta que à articulação entre os três conhecimentos coloca o professor no papel principal da sua profissão, como responsável por planejar as suas atividades e inserir as tecnologias neste processo levando em conta a natureza de sua aula, os objetivos de ensino, a avaliação proposta e os recursos que utilizará (SAMPAIO; COUTINHO, 2012). Portanto num trabalho com as TIC, não sobre e nem a partir das TIC (KURTZ, 2015).

Figura 2: A Base do modelo TPACK, a tríade do conhecimento de professor: Conhecimento Pedagógico, Conhecimento tecnológico e conhecimento de conteúdo (KOEHLER; MISHRA, 2009)



O modelo TPACK ressalta a importância e a necessidade de um ensino contextualizado, que englobe todas as dimensões e possibilidades em sala de aula onde a tecnologia seja aliada da prática pedagógica e do conteúdo para que a tríade desta teoria auxilie em modelos de aprendizagem efetiva (COUTINHO, 2011). Apesar de recente o TPACK, visa apresentar um modelo para a utilização das tecnologias em sala de aula, que não seja dado como ideal, mas que se constitua juntamente com o pedagógico e o conteúdo, tornando-se ferramenta positiva e somatória. Mishra; Koller (2006) justificam que o ensino possui uma grande complexidade, não é uma tarefa simples unir os diversos tipos de

conhecimentos, neste sentido o modelo vem como uma maneira de aproximar alguns desses conhecimentos.

Assim este referencial apresenta três interseções: Conhecimento Tecnológico Pedagógico: refere-se à capacidade do professor utilizar o recurso tecnológico no processo de ensino aprendizagem. O Conhecimento Tecnológico de Conteúdo: determina a capacidade do professor em saber escolher o recurso tecnológico mais apropriado para o conteúdo que pretende abordar. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo: quando o professor reconhece a possibilidade de trabalhar um conteúdo, por meio de um conhecimento pedagógico e desenvolvendo uma TIC que aprimore a aprendizagem (COUTINHO, 2015).

A base deste modelo de ensino e referencial teórico também é a que, a tecnologia faz parte do contexto pedagógico, é um objeto da relação de ensino e aprendizagem, não somente um apoio, uma ferramenta de auxílio, um material. Esta ideia é reforçada quando percebemos que a tecnologia, sem um contexto dentro do ensino de determinada temática, não auxilia no processo de aprendizagem, assim

o bom ensino só pode ser realizado por profissionais que conheçam os três campos do conhecimento e ainda o TPACK é uma forma de conhecimento que professores podem utilizar em qualquer momento que estão ensinando. Além desse aspecto, como esses conhecimentos se relacionam, à medida que um deles se modifica é também necessário que se repense os demais conhecimentos (COUTINHO, 2011, p.45).

Especificamente no Ensino de Ciências (EC) e Ensino de Biologia (EB), as TIC devem ser inseridas no contexto do ensino da forma mais apropriada possível a qual seria estar no contexto do conteúdo e no contexto do pedagógico abordado, para que o conteúdo seja interpretado e faça sentido para o aluno (OLIVEIRA, 2013). Por isso, é fundamental articular as TIC aos objetivos de ensino. É necessário saber de que maneira incorporá-las ao contexto da aula, seu conteúdo, objetivos e metodologia, que se procura alcançar com determinada atividade (PESSOA; COSTA, 2015).

O objetivo principal dessa pesquisa foi investigar os aspectos relacionados ao conhecimento de professor ligado as TIC de acordo com o modelo e referencial investigativo TPACK na área de Ciências da Natureza, a partir das práticas dos pesquisadores. Defendemos que os aspectos do conhecimento de professor, da área de Educação em Ciências, ligados às TIC precisam estar articulados às três dimensões do conhecimento de professor:

Conhecimento de conteúdo, Conhecimento Pedagógico e Conhecimento Tecnológico, conforme o modelo TPACK.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa teve caráter qualitativo e documental, seguindo os pressupostos de Ludke e André (2013). O objeto de estudo dessa pesquisa foram os trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). O ENPEC é um encontro bianual realizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências ABRAPEC, sua escolha e a importância de investigar os trabalhos deste encontro se dão pela relevância do evento em caráter nacional para a pesquisa sobre ensino de Ciências, bem como o evento engloba diversas modalidades de ensino e possui uma categoria especial referente às tecnologias desde o ano de 2011, selecionamos os trabalhos das últimas seis (6) edições do evento, que compreendem os anos de 2003 a 2015, os trabalhos de 2005 a 2013 estão disponíveis no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências¹, os trabalhos da edição de 2015 e posteriores estarão disponíveis em site próprio do evento². O processo de definição das categorias de análise foi estabelecido pela categorização temática de conteúdo descrita de acordo com as seguintes três etapas: a) pré-análise; b) exploração do material; c) o tratamento dos resultados e interpretação (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

Na pré-análise, os trabalhos foram selecionados utilizando os seguintes descritores: “Tecnologias da Informação e Comunicação”, “Tecnologia” e “Ensino”. Para os trabalhos a partir de 2011, realizamos a leitura dos títulos dos trabalhos na área: TIC Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em Ciências, esta área temática do evento, apresenta todos os trabalhos que possuem relação com as TIC. Dentro destes selecionamos aqueles que apresentam relação com a temática a ser pesquisada.

Na segunda etapa, exploração do material, organizamos as categorias da análise. Para a análise dos aspectos relacionados ao conhecimento de professor e compreensões ligadas as TIC, de acordo com os pressupostos do modelo TPACK (Figura 1), propostos por Mishra e Koehler (2006), e as intersecções entre as três dimensões³: Conhecimento Pedagógico

¹Os trabalhos das edições de 2005 a 2013 foram acessados endereço eletrônico: <http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dosenpecs/>

² Os trabalhos do ano de 2015 foram encontrados no endereço eletrônico: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/>

³ As siglas de cada um dos conhecimentos do modelo TPACK, são oriundas de sua nomenclatura em língua inglesa, sendo assim denominadas: TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge, TK –

Tecnológico (TPK), Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK), Conhecimento Tecnológico (TK) e o Conhecimento de Conteúdo Pedagógico Tecnológico (TPACK).

As interseções referem-se aos conhecimentos essenciais ao professor e são conceituados como: TPK apresenta a relação entre a tecnologia e o pedagógico, assim a forma como se insere a tecnologia na aprendizagem deve estar contextualizada e relacionada com a maneira de ensinar. O TCK relaciona o conteúdo a ser trabalhada com uma tecnologia adequada para ensinar determinado conteúdo, assim esta interseção fala sobre o conhecimento da tecnologia pertinente para um ensino eficaz. O TK abrange somente o trabalho com a tecnologia, ou seja, não estando interligado com conteúdo e pedagogia, o trabalho é essencialmente de, para e sobre a TIC. Portanto, o modelo TPACK seria o referencial teórico ideal, aquele que relaciona os três tipos de conhecimento, onde um complementa e auxilia o outro na busca de um ensino qualificado (COUTINHO, 2011).

A partir do tratamento dos resultados e interpretação, a análise e interpretação dos resultados foram feitas pela revisão dos trabalhos publicados nas atas dos ENPEC, procurando se esses apresentam a proposta ou indícios do modelo TPACK, levando em consideração os referenciais da área. Os trabalhos foram categorizados de acordo com a ênfase nos seguintes níveis educacionais: Ciências (Ensino Fundamental), Biologia (Ensino Médio) e Ciências Biológicas (Ensino Superior, Programas de Pós-Graduação e Formação Continuada). As categorias foram construídas *a posteriori*: (1) Os níveis de ensino em que as atividades foram construídas. (2) As compreensões dos professores sobre TIC no ensino de Ciências e Biologia. Essas categorias permitiram à análise sobre as compreensões do conhecimento de professor ligado as TIC. Os trabalhos foram identificados com a letra E seguidos de um número subsequente por questões éticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as edições de 2005 e 2015 do ENPEC, um total de 52 trabalhos, selecionamos 28 (Quadro 1). que apresentavam relações de ensino e aprendizagem dentro dos componentes curriculares de Ciências, Biologia e dos cursos de formação inicial e continuada em Ciências Biológicas.

Código	TÍTULO	ANO
E1	Uma proposta para o ensino de Ciências por meio do filme “o macro e o micro mundo do Aedes Aegypti”	2015
E2	Sistema circulatório no 8º ano do Ensino Fundamental- séries finais: utilizando tablets como ferramenta de estudo	2015
E3	O uso de tablets como ferramenta para verificar as concepções sobre insetos construídas por estudantes do 7º ano do ensino fundamental.	2015
E4	EXE learning e objetos de aprendizagem: ferramentas de autoria para a construção de materiais digitais para o ensino de ciências	2015
E5	Animações STOP MOTION no estudo contextualizado do Sistema Digestivo para o ENEM	2015
E6	Ensinar Ciências Para Alunos Do Século XXI: O Uso De Vídeo-Aulas De Ciências Da Natureza Por Alunos Do Ensino Médio De Uma Escola Pública Federal	2015
E7	Análise Sociométrica de Interações entre professores de ciências em um programa on-line de formação continuada	2015
E8	Cinema e educação: diálogos entre a linguagem cinematográfica e o ensino de ciências	2015
E9	Utilização de jogo digital no processo de ensino e aprendizagem de Ciências	2015
E10	A produção de vídeo por alunos da Licenciatura em Biologia e sua recepção por alunos do ensino médio	2015
E11	Efeitos positivos da utilização de recursos multimídia no processo ensino-aprendizagem de radicais livres e antioxidantes no Ensino Médio	2013
E12	Educação e Saúde na Escola com o Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação: Uma Experiência de Integração da Autoavaliação Antropométrica com o Ensino de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa	2013
E13	Sujeitos da “geração digital” e a interação com os vídeos de curta duração na educação em Ciências	2013
E14	Produção de vídeos educativos por licenciandos de Biologia: uma análise do endereçamento e do significado preferencial	2013
E15	A Aprendizagem Significativa da frutificação utilizando como recurso modelos tridimensionais construídos com a tecnologia da Realidade Aumentada	2013
E16	A evolução de um projeto com o uso de recursos multimídias no ensino de biologia: pesquisa analítica das preferências, meios de acesso e formas de aplicação desses recursos em uma escola pública do distrito federal.	2013

E17	Softwares educacionais: o que temos disponível como ferramenta auxiliar do ensino de Imunologia?	2011
E18	A construção de significados em uma aula de ciências usando uma mídia digital: uma análise Bakhtiniana	2011
E19	A Construção de Softwares Multimídia no Ensino de Ciências: uma Contribuição para o Aprendizado de Angiospermas	2011
E20	Avaliação do Vídeo “Ciclo da Água” do BIOE no 6ºano do Ensino Fundamental	2011
E21	A informática educativa como apoio ao ensino de ciências: uma abordagem com foco nos alunos	2011
E22	Portfólios digitais: uma experiência de avaliação com licenciandos do curso de ciências biológicas	2011
E23	Elaboração de um vídeo com enfoque ciência tecnologia-sociedade (CTS) como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências	2009
E24	Efeitos positivos da utilização de recursos multimídia no processo ensino-aprendizagem de radicais livres e antioxidantes no Ensino Médio	2009
E25	Tecnologia como produção de aprendizagem na educação em ciências	2009
E26	A mediação de diálogos entre estudantes via internet como estratégia para o ensino na disciplina de metodologia para o ensino de ciências	2005
E27	A utilização da tecnologia da informação no ensino de biologia: um experimento com um ambiente de modelagem computacional	2005
E28	Jogos virtuais no ensino: usando a dengue como modelo	2005

Quadro 1: Relação de trabalhos selecionados para análise nas edições do ENPEC de 2005 a 2015

Fonte: Elaborada pela autora, 2016

Os sujeitos da pesquisa são professores pesquisadores de ensino superior, alunos de programas de pós-graduação que pesquisam a utilização de TIC no EC e EB e professores pesquisadores da sua própria sala de aula. Portanto nem todos os pesquisadores são professores da respectiva turma na qual a atividade foi desenvolvida.

Em relação ao número de trabalhos por edição e ano do eventos, encontramos que no ano de 2015 ocorreram o maior número de publicações sobre atividades desenvolvidas com TICs, conforme observamos no Quadro 2.

Edição	Ano	Número de trabalhos selecionados
X	2015	10

IX	2013	6
VIII	2011	6
VII	2009	3
VI	2007	-
V	2005	3

Quadro 2: Número de trabalhos por edição do ENPEC.

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

É possível observar o número crescente de trabalhos publicados e desenvolvidos a partir de processos pedagógicos oriundos de experiências em sala de aula com as TIC. Este aumento da utilização de TIC no contexto da sala de aula é compreensível primeiramente devido à evolução tecnológica atual, após a segunda guerra mundial o computador deu início a uma mudança significativa nas relações sociais, e as relações educacionais também aspiravam mudanças em seu cenário, a busca por conhecimento tornou-se mais dinâmica, coube a escola então buscar maneiras de promover a integração tecnológica em seu meio (SILVA; CORREA, 2014).

A evolução tecnológica tende a alterar comportamentos, estabelecer processos comunicativos diversificados provocando uma interação que vai desde o contato entre pessoas diferentes como à relação entre conhecimentos e aprendizagens distintas. A escola precisa acompanhar essa nova realidade de sociedade repleta de informação e conhecimento. (SILVA; CORREA, 2014, p.31)

Outro aspecto relevante para o crescimento do interesse sobre a temática TIC na relação de ensino e aprendizagem, principalmente a partir de 2010 foi à mudança nas Diretrizes de Base para a Educação Básica onde esta assegura a presença das TIC no currículo e práticas escolares, como também a partir de programas governamentais, que desde o ano de 2007 procuram inserir tecnologias na escola, como por exemplo, a construção de laboratórios de informática entre outras ações, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) criado para incentivar o uso pedagógico da TIC na Educação Básica (BASNIAK; SOARES, 2016).

Nesta perspectiva Alcântara (2015) afirma “[...] é inegável que vivemos numa era digital que afeta profundamente a vida pessoal e social, o trabalho e os modos de aprendizagem [...] Todas essas possibilidades atingem direta ou indiretamente os processos de ensino [...]” (ALCÂNTARA, 2015, p.17). Portanto percebemos que um dos pontos cruciais da evolução das tecnologias na educação, é exatamente a evolução tecnológica na sociedade, bem como o aumento das possibilidades apresentadas atualmente em termos de tecnologias com potencial pedagógico.

Com base na análise de nossos resultados emergiram duas categorias: As compreensões dos professores sobre tecnologia para o ensino de Ciências na Integração tecnológica baseada no TPACK e os níveis de ensino a utilização das TIC. Estas serão discutir a seguir.

3.1 NÍVEIS DE ENSINO E A UTILIZAÇÃO DAS TIC

Analizamos a qual nível de ensino pertencia o público alvo dos trabalhos publicados, a fim de identificar em quais níveis vem sendo investigada a utilização das TIC no ensino de Ciências e Biologia. Em nossa investigação encontramos quatro (4) subcategorias que estão sendo foco dos trabalhos publicados no ENPEC (Quadro 3).

Nível de Ensino	Disciplina	Trabalhos	Total
Ensino Fundamental	Ciências	E1, E2, E3, E4, E8, E9, E12, E13, E19, E20, E21, E23, E25, E26, E28	15
Ensino Médio	Biologia	E5, E6, E10, E11, E16, E18, E24, E27, E28.	9
Ensino Superior	Ciências Biológicas	E14, E17, E22.	3
Formação continuada	Ciências ou Biologia	E7	1

Quadro 3: Níveis de ensino onde foram desenvolvidas as atividades descritas

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

A maioria das atividades foram realizadas na Educação Básica. O nível de ensino em que um maior número de trabalhos publicados no evento referente à temática TIC foi desenvolvido no Ensino Fundamental, dos 28 trabalhos analisados 15 foram desenvolvidos com alunos do 5º ao 9º ano.

A Educação Básica tem nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) diretrizes para a formulação do trabalho do professor e constituição do currículo. Tanto os PCN do Ensino Médio, quanto do Ensino fundamental em seus objetivos apresenta em algum momento as tecnologias, porém percebemos que no Ensino Fundamental, os objetivos são mais centrados em desenvolver competências sobre as tecnologias, na busca por conhecimento tecnológico e um entendimento do potencial das tecnologias para a sociedade, no Ensino Médio observamos a relação de tecnologia e conteúdo, dando-se mais ênfase a relação de tecnologias com o que deve ser ensinado e relacionando isto a evolução tecnológica.

O professor no cenário das TIC tem papel fundamental na escolha crítica das tecnologias, visto que tem na TIC uma possibilidade de inseri-las em sua prática, a fim de desenvolver as capacidades dos alunos a frente delas. Atualmente, segundo Moura (2010) as tecnologias criam oportunidades novas de aprendizagem, estas muitas vezes surgem como desafios para as instituições e os professores. Porém é necessária sempre a escolha crítica do professor quanto à sua utilização e seleção, pois como observado por Cysneiros (1999) “é muito importante que coloquemos tais máquinas nas mãos de nossas crianças e adolescentes, porém sempre predominando o ato de educar, de examinar criticamente, aquilo que está lá (CYSNEIROS, 1999, p.20).”

O nível que apresentou menor número de trabalhos com as TIC foi a formação continuada com o total de um trabalho. No Ensino Superior foram encontrados no total três trabalhos. OLIVEIRA; JAVARONI (2014) consideram que o

despreparo dos professores diante da integração das tecnologias informáticas na prática docente é imenso, ficando evidente nessa investigação, e ampliando a reflexão, podemos inferir que isso pode ser uma das causas da enorme carência de profissionais com aptidões didático-pedagógicas que incluem o saber na utilização das tecnologias em sala de aula.(OLIVEIRA; JAVARONI, 2014, p.111)

Esse resultado pode estar relacionado com a ausência de trabalhos com foco na pós-graduação. A escassez de formação inicial e continuada voltada as TIC pode ser caracterizada como ponto crucial para a baixa adesão a estes recursos, bem como destaca-se a importância do professor para o uso adequado de uma TIC e principalmente para a integração tecnológica, neste contexto Oliveira et al. (2014) afirmam a importância da formação inicial e continuada dos professores estar ligada ao conhecimento tecnológico.

O docente formado para o uso adequado das tecnologias é considerado como determinante para o sucesso dessa nova prática educativa, uma vez que cabe a ele a condução do processo de aprendizagem. É de fundamental importância, nesse contexto, a formação dos professores para o desenvolvimento de currículos e projetos pedagógicos em que as TIC's não sejam meras ferramentas, mas recursos instituintes de novas formas de aprender e de ensinar. (OLIVEIRA et al., 2014, p.431)

Segundo Costa e Xavier (2014) “os conhecimentos dos professores são essenciais para o sucesso do projeto pedagógico. Caso contrário, alunos têm competências tecnológicas, mas não têm ideia do modo como devem usar os recursos da tecnologia no ensino e aprendizagem” (COSTA; XAVIER, 2014, p 642). Com base

neste entendimento se faz necessário investigar as compreensões dos professores sobre as TIC nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente no Ensino de Ciências e Biologia.

3.2 AS COMPREENSÕES SOBRE O USO DAS TIC PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Analizamos os trabalhos selecionados sobre a utilização das TIC no EC e EB, a fim de identificar as compreensões do conhecimento de professor relacionado as TIC conforme o modelo TPACK, assim evidenciamos nos trabalhos, especificamente na metodologia, resultados e discussão, conclusão que remetessem a interação das três dimensões do TPACK ou suas interseções: TK, TPK, TCK.

Conforme apresenta o quadro 4, há uma maior compreensão sobre as TIC no ensino ligadas ao TPACK, 14 dos trabalhos analisados, em seguida TK seis (6), TCK quatro (4) e TPK dois (2) do total de trabalhos. Em dois (2) trabalhos nenhum dos conhecimentos categorizados foi identificado, pelo fato de que nestes a relação das TIC com os demais conhecimentos não foi evidenciada, ou seja, a TIC não fez parte da atividade realizada, apesar de seu uso estar descrito e estar presente na sessão referente às TIC.

COMPREENSÕES	TRABALHOS	TOTAL
TPACK	E1, E2, E5, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E18, E19, E24, E25, E27,	14
TK	E7, E14, E17, E20, E23, E26,	6
TCK	E3, E15, E19, E28,	4
TPK	E4, E21	2
Não se aplica	E6, E16,	2

Quadro 4: Compreensões sobre as TIC para o ensino de Ciências e Biologia.

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

Nos trabalhos houve o predomínio das compreensões relacionadas ao TPACK, ou seja, as atividades descritas em sua maioria possuíam relação entre o conhecimento de conteúdo a ser desenvolvido em aula, o conhecimento pedagógico relacionado ao processo pedagógico planejado e o conhecimento tecnológico no qual a tecnologia que foi utilizada esta diretamente relacionada ao conteúdo e aos processos pedagógicos num

trabalho com as TIC (KURTZ, 2015). Portanto ocorre relação entre o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo em grande parte dos trabalhos analisados.

O modelo TPACK integra os três conhecimentos considerados necessários para um ensino qualificado com o uso das TIC (PESSOA; COSTA, 2010), na análise evidenciamos esta relação em trabalhos selecionados. A seguir apresentamos como se dá esta relação observando trabalhos que evidenciam a presença deste conhecimento e demais.

3.2.1 Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK)

O TPK é o conhecimento que visa integrar a tecnologia e o pedagógico, assim une a maneira de ensinar com as TIC sem a presença e integração do conteúdo, conceitualmente é “o conhecimento de tecnologias e de suas potencialidades para o ensino e aprendizagem, bem como a variação da metodologia de ensino de acordo com o recurso utilizado.” (CIBOTTO, 2013, p.6).

Os excertos do trabalho E9 destacam essa compreensão de conhecimento: *"O objetivo do presente trabalho foi acompanhar e analisar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II, em **aulas vagas** de uma escola pública estadual [...] com a utilização do jogo Minecraft [...]" (E9,2015, p.2) e "o Minecraft foi utilizado como estratégia de ensino e aprendizagem e despertou a atenção do estudante; o estudante adotou uma postura de sujeito de sua aprendizagem, interagindo com a professora, com seus colegas e com o jogo, desenvolvendo autoconfiança, e capacidade de refletir sobre seus atos e sobre o conteúdo de Ciências" (E9,2015, p.1) remetem a ideia do conhecimento TPK onde o conteúdo não mostrou-se relevante, visto que os conteúdos nem ao menos foram citados no trabalho, apenas o autor cita a disciplina Ciências de modo geral. Conforme Cibotto (2013) tecnologias que são utilizadas sem contexto, sem agregar conteúdo ou área específica, não possuem valor na relação de aprendizagem por se mostrarem superficiais e ineficientes sinalizando que não há aprendizagem dessa maneira.*

Alguns trabalhos apresentam uma delimitação do conteúdo, porém mesmo assim não o levam em consideração na atividade, utilizando como centro da aula o processo pedagógico juntamente com as TIC, esta compreensão também foi observada no trabalho E20: *"O presente trabalho apresenta como principal objetivo investigar a utilização da informática educativa no cotidiano escolar e avaliar o nível de*

aprendizagem de um grupo de alunos após a utilização de Objetos de Aprendizagem de um determinado conteúdo de ciências."(E20, 2011, p.1 [grifo nosso]).

Autores como Mishra; Koehler (2009); Coutinho (2011); Pessoa; Costa (2015) e Kurtz (2015) investigam a importância da integração entre os conhecimentos para tornar o ensino mais eficaz e contextualizado, atualmente com a inserção das TIC no ensino é importante trabalhá-las, porém sem considerar esta como sendo detentora da melhoria por si só do ensino. Assim se reflete a importância da integração entre os conhecimentos o qual trata o modelo TPACK torna-se importante neste contexto, visto que ressalta a importância e a necessidade de um ensino contextualizado, que englobe todas as dimensões e possibilidades em sala de aula onde a tecnologia seja aliada da prática pedagógica e do conteúdo para que a tríade desta teoria auxilie em modelos de aprendizagem efetiva (COUTINHO, 2011).

3.2.2 Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK)

O TCK é a relação entre o conhecimento de conteúdo e o conhecimento tecnológico, refere-se à tecnologia mais apropriada para trabalhar determinado conteúdo, bem como contempla o conhecimento do professor sobre o que ensina e domina integrado com a potencialidade de trabalhar um tema associado a uma tecnologia e dentro disso saber escolher a tecnologia mais adequada ao que esta sendo ensinado (COUTINHO, 2011).

Uma atividade que apresenta compreensões ligadas ao conhecimento TCK prioriza o conteúdo e a tecnologia, sem uma relação pedagógica associada a eles, assim este conhecimento se refere ao que ensinar e com qual recurso tecnológico. Assim a característica que evidencia uma aula com TCK é a tecnologia trabalhada juntamente com um conteúdo, sem apresentar uma sequência didática para construir tal conhecimento, o excerto "[...] foi solicitado aos estudantes que desenhassem cinco insetos empregando o programa SNote, que permite ao usuário fazer desenhos utilizando a tela touch screen ou a caneta S Pen (inclusa no tablet), constituindo uma ótima ferramenta para desenho."(E3, 2015, p.6) destaca esta relação, onde não se evidencia uma construção pedagógica, mas sim a utilização unicamente da ferramenta para desenvolver o conteúdo proposto.

O excerto "*Este artigo discute critérios a considerar na seleção ou construção de softwares para fins educativos e relata o desenvolvimento e avaliação de um*

programa sobre angiospermas para o 7º ano do ensino fundamental [...] O programa foi aplicado em sala e avaliado qualitativamente mediante observação empírica e coleta de depoimentos dos alunos participantes da pesquisa." (E18, 2011, p.1[grifo nosso]) é evidenciada a utilização da tecnologia em sala de aula, porém sem apresentar um conhecimento pedagógico, visto que o desenvolvimento e aplicação referem-se à TIC, á ferramenta utilizada, não a atividade de ensino, assim o conteúdo proposto acompanha a tecnologia, que era o ponto principal do trabalho sem ser desenvolvido dentro de um contexto pedagógico.

A ideia de tecnologia e conteúdo integrados a fim de evidenciar ou desenvolver uma tecnologia pode ser observada no excerto do trabalho E27 *"Assim jogos sobre o vírus, a limpeza dos focos de mosquitos e o nosso papel na prevenção da doença, o papel do agente de saúde e do fumacê foram construídos, e testes-piloto foram realizados[...]"(E27, 2005, p.5)* e *"Inicialmente um questionário contendo 20 perguntas envolvendo questões importantes, como os causadores e vetores da dengue, forma de transmissão, envolvimento do lixo e sujeira na dengue, e papel do agente sanitário, foi ministrado para alunos de colégios público (n=141) e privado (n=115) para definir inicialmente as concepções deficientes sobre o tema dengue antes do desenvolvimento dos jogos"(E27, 2005, p.5)*. A atividade descrita fala sobre a confecção de jogos online sobre o conteúdo, sendo que o contato com a turma se deu apenas para avaliar os jogos, os alunos não participaram do processo de construção, a ênfase estava totalmente no conteúdo, assim não evidenciamos uma relação de integração entre tecnologia, conteúdo e pedagogia.

Pessoa; Costa (2015) defende que o professor que possui compreensão TCK deve refletir a respeito de como o assunto pode ser mais bem ensinado com o uso das tecnologias ao seu alcance e entender como os estudantes podem realmente aprender por meio de diferentes tecnologias adequadas àqueles conteúdos, não inserindo as TIC na sua prática sem investigar a necessidade real e a eficácia desta no contexto em que trabalha, sem considerar o conhecimento pedagógico

3.2.3 Conhecimento Tecnológico (TK)

O TK refere-se ao conhecimento sobre a tecnologia, o principal aspecto deste conhecimento esta na capacidade do professor saber qual tecnologia é mais adequada a

sua atividade, além de conhecer diferentes maneiras de trabalhar esta tecnologia (LANG, 2014), o autor ainda define o conhecimento tecnológico da seguinte maneira

[...] é o conhecimento sobre determinadas tecnologias, sendo elas digitais ou não. É o uso feito sobre tecnologias convencionais, tais como: quadros negros, giz, banners, retroprojetores ou sobre as tecnologias digitais: computadores, lousas digitais, *tablets*, celulares, entre outros (LANG, 2014, p.8).

A presença deste conhecimento como compreensão de tecnologia, trás a visão de uma aula voltada para as TIC, onde o conteúdo e o pedagógico não se mostram relevantes perante o recurso utilizado. O professor que enfatiza apenas o TK mostra indícios de uma aula onde não são articulados os conhecimentos, sendo uma atividade sobre a TIC (KURTZ, 2015).

O TK aborda o uso de tecnologias em sala de aula, bem como a maneira como o professor trabalha e conhece a TIC conforme observamos nos excertos do trabalho E19 *"Este trabalho consiste em um estudo de caso da **avaliação do uso de um vídeo educacional do site do Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)**"(E19, 2011, p.1) e "Após a apresentação do vídeo, os alunos preencheram o pós-teste; este teve como característica principal fornecer o registro do avanço na assimilação dos conteúdos a partir da exibição do vídeo. A diferença entre as respostas iniciais e as respostas após assistirem o vídeo, forneceram dados importantes **sobre o efeito da aplicação da atividade.**" (E19, 2011, p.4) a atividade desenvolvida em E19 buscava analisar o vídeo, não utilizá-lo como recurso ou estratégia didática, mas sim construir uma atividade para entender a tecnologia em si, como se a exibição do vídeo pro si só facilitaria a aprendizagem dos alunos sem considerar a prática pedagógica e o conteúdo específico. A TIC nesta abordagem não esta inserida em um contexto pedagógico, mas a TIC, o vídeo é o pedagógico, bem como é o conteúdo proposto, como é possível observar também no trecho do trabalho E13 que compartilha a mesma compreensão, dando ênfase apenas a tecnologia *"Neste trabalho investigamos a produção de vídeos feitos por alunos da Licenciatura em Biologia, a fim de identificar as intenções dos produtores e que recursos utilizaram para construir o endereçamento e o significado preferencial do vídeo. Assim, analisamos os vídeos produzidos e entrevistamos os produtores de um deles."* (E13, 2013, p.1).*

A utilização e a análise de uma TIC como metodologia configuram o conhecimento TK, visto que os resultados obtidos são sobre o potencial da tecnologia e não sobre a aprendizagem do aluno, esta compreensão pode ser vista no excerto "[...] *todos os alunos envolvidos nesta pesquisa passavam pelas seguintes etapas de aplicação da metodologia: respondiam um pré-teste de um determinado assunto (30 minutos), realizavam a atividade de chat monitorado eletronicamente (com termos previamente alimentados) com o professor (1h30min) e respondiam ao questionário de pós-teste e de avaliação do sistema (30 minutos).*" (E25, 2005, p.5[grifo nosso]).

Segundo Cibotto (2013) ainda existe um isolamento da tecnologia em relação aos demais conhecimentos, o que em geral se configura por trazer o TK dissociado dos demais (PK e CK), não incorporando as TIC no contexto de sua aula e não vivenciando na maioria das vezes as potencialidades reais da tecnologia, deixando de refletir sobre limites e o uso das tecnologias educacionais. O excerto E19 remete a essa ideia "*a utilização de uma estratégia que envolva algum tipo de tecnologia na aula, tem se mostrado atraente para os alunos o simples fato de verem um computador e caixas de som em sala de aula, já os deixaram curiosos e entusiasmados pelo que estava para acontecer [...]*"(E19, 2011, p.4) esse excerto remete a concepção de que a tecnologia por si só, apenas a sua presença tem o potencial de contribuir para a aprendizagem, sem a reflexão do uso desta no contexto pedagógico ou na sua relação com o conteúdo da aula, Cibotto (2013) alerta sobre essa problemática que mesmo a incorporação das TIC nas escolas, não garante a transformação ou inovação das práticas educacionais. É necessário que o professor saiba como utilizá-las em suas aulas [...]" (CIBOTTO, 2013, p.10).

Utilizar uma TIC no processo de ensino, em muitos casos é encarado como solução para os problemas enfrentados em sala de aula, assim podem-se negligenciar os conhecimentos que envolvem a aprendizagem e apostar somente em uma tecnologia, porém a tecnologia por si só pode não representar eficácia no ensino (PESSOA; COSTA, 2015). KURTZ (2015) colabora ao defender que podemos assumir em muitos casos a ideia de que a fim de inserir as tecnologias no ambiente escolar, apenas seu uso seria suficiente para o estudante e o professor, o que continua a afirmar a postura tecnicista e uma visão apenas instrumental em relação às TIC, o que pouco ou nada contribui efetivamente para o desenvolvimento cognitivo que estas tecnologias se propõem a prestar. Neste sentido Lara et al. (2011) destacam a importância do papel do

professor, pois “[...] a mediação e uso consciente e crítico das TIC na sala de aula necessita de uma orientação especial, pois sua adoção reflete não apenas a incorporação de uma nova ferramenta nas aulas de Ciências da Natureza, mas também toda uma mudança de cenário escolar” (LARA et al., 2011, p.4) .

3.2.4 Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK)

O TPACK refere-se à interação entre três tipos de conhecimento, o tecnológico, o pedagógico e o conhecimento de conteúdo, este modelo procura compreender o ensino num equilíbrio entre eles, não somente trabalhando a importância de cada um, mas principalmente dando ênfase para a relação entre estes três pilares (COUTINHO, 2011). A relação entre estes conhecimentos seriam as premissas de um ensino de qualidade (MISHRA; KOEHLER, 2009). Sendo fundamental o professor dominar estes conhecimentos que contemplam os conhecimentos necessários para a profissão, quando o professor conhece e integra os campos do conhecimento ele pode modificar e repensar também o seu processo de ensino, pois o TPACK é um conhecimento que pode ser utilizado em diversas etapas do ensino, desde que pensado e planejado para tal (COUTINHO, 2011,)

O professor na abordagem deste modelo precisa compreender quais tecnologias tem o potencial de auxiliar na construção de conhecimentos para o aluno em momentos oportunos da prática, por exemplo, em conteúdos curriculares mais difíceis de compreender, mais abstratos onde a tecnologia pode tornar-se facilitadora do processo, bem como a tecnologia escolhida deve estar relacionada com o que e como ensinar, este pode ser considerado o principal ponto do modelo, a autonomia do professor em escolher o recurso ideal para as necessidades do conteúdo e do aluno. Assim, compreendemos que a tecnologia é entendida no TPACK como facilitadora da aprendizagem (PESSOA; COSTA, 2015).

Na análise dos trabalhos evidenciamos excertos que abordam a tecnologia nesta perspectiva: *"Nesta atividade, as TICs contribuíram para a integração disciplinar a partir da realidade nutricional analisada pelos próprios alunos, facilitando a compreensão da temática de forma contextualizada."* (E11, 2013, p.6), nesta escrita é possível identificar que o pesquisador entende o trabalho com a tecnologia como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem desde que esteja integrada ao contexto pedagógico da aula e ao conteúdo, o que também é perceptível no trecho a

seguir: *"O tratamento do tema Saúde de forma transversal e o uso das TIC constituem-se dois grandes desafios na prática educativa e, trabalhá-los de **forma conjunta** representou um importante passo na busca por estratégias de ensino-aprendizagem⁴ que permitam a construção de conhecimento contextualizado à realidade dos alunos."*(E11, 2013, p.6[grifo nosso]).

O modelo TPACK abrange a integração tecnológica, fazendo com que as TIC se configurem como elementos de aprendizagem efetiva, não podendo ser encarada somente como material de apoio e sim como elemento da aula devido ao seu papel como estratégia de ensino, esta característica é destacada no excerto: *"Percebemos que o uso de vídeos, associado ao interesse dos jovens pelas TIC, pode tornar-se **estratégia de ensino de Ciências com produção de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, em jovens que têm habilidades para lidar com imagens e sons.** Nesse sentido, trabalhar com vídeos curtos mostrou-se uma **prática pedagógica** que pode contribuir para o envolvimento dos alunos pelo objeto de estudo, auxiliando-os a serem sujeitos ativos de suas aprendizagens. (E12, 2013, p.1[grifo nosso])* podemos ressaltar na escrita que a tecnologia foi encarada como um processo, um componente efetivo presente no planejamento da aula não somente como um elemento a parte, um objeto dissociado do contexto em que estava inserido. Outro excerto também apresenta essa compreensão: *"Pôde-se notar que os conceitos científicos foram introduzidos por meio do AO [objeto de aprendizagem]. Dessa forma, **a tecnologia se incorporou ao plano social da sala de aula.**" (E17, 2011, p.4[grifo nosso]).*

Esta ideia da tecnologia incorporada ao contexto da aula é defendida por Kurtz (2015) na qual as TIC podem ser utilizadas no campo educacional para realizar atividades autênticas que explorem os potenciais comunicativos, de escrita, oralidade entre outras linguagens. Portanto, num trabalho com e não sobre ou a para as TIC.

Cibotto (2013) afirma que o professor à medida que aprende e se adapta as TIC e as utiliza no ensino aprende a usar tecnologias e avaliar aquelas que são importantes ao seu conhecimento pedagógico para o ensino de determinado conteúdo. Assim é ressaltada a importância da adaptação das TIC ao contexto da aula, tornando-se interessantes ao conteúdo e interligada com o pedagógico, o excerto a seguir apresenta

⁴ Outras concepções dos professores poderiam ser discutidas, porém esse não seria o foco desse trabalho embora tenham relação com os processos de ensino e aprendizagem.

esta visão de tecnologia: "[...]foi construída e desenvolvida uma sequência didática utilizando essa ferramenta, proporcionando uma forma mais lúdica e diferenciada de rever este conteúdo." (E2, 2015, p.4) este trecho apresenta uma que constituindo-se parte da aula, integrada com o conteúdo e a metodologia, afim de se tornar facilitadora na compreensão de determinado conteúdo. A TIC como parte da metodologia do pesquisador, ou seja, a TIC não como um anexo da aula e não como a prática em si também é visto no excerto: "A disciplina Botânica foi dividida em vários temas ao longo de dez semanas, sendo que o principal eixo condutor foi o ensino contextualizado. **Diferentes ferramentas foram utilizadas, como fóruns, blogs, enquetes, questionários, leitura e elaboração de textos, animações, entre outras.**" (E8, 2015, p.3).

Autores como Kurtz (2015); Coutinho (2012); Serra (2009) e Lara et al (2011) apresentam pesquisas relacionadas à importância do TPACK como modelo e referencial para o ensino, compreendendo também o EC e EB como abordado na pesquisa de Lara (2011). Esta autora justifica que a utilização deste modelo busca identificar a relação entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico, os quais são considerados bases e fundamentais para um ensino contextualizado, visto que no EC e EB há muitas dimensões que devem ser compreendidas, pois o ensino não é isolado e espontâneo (LARA, 2011).

Esta compreensão da articulação entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo proposta pelo modelo TPACK é considerada a ideal, visto que articula todos os conhecimentos necessários para um ensino de qualidade, assim é desejável que os trabalhos na área da educação nas Ciências investiguem e apresentem esta compreensão. Ainda ressaltamos que os professores não guiaram seu trabalho baseado no modelo TPACK, muitos podem até conhecê-lo e utilizá-lo como referencial teórico para a sua constituição como professor, porém utilizamos o modelo para entender as compreensões por meio das descrições feitas pelos autores, buscando seus indícios. Ainda há muito que investigar sobre o modelo TPACK, recente e promissor, no EC e EB, tanto na formação inicial quanto continuada de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa demonstram que ainda há muitos pontos para estudar e melhorar no ensino de Ciências e Biologia ligadas ao uso das TIC, porém mostra que atualmente os pesquisadores tem se preocupado em oferecer um ensino contextualizado, em que a tecnologia seja incorporada como parte de um processo pedagógico, e não como ferramenta dissociada deste.

O modelo mais evidenciado nos trabalhos foi o TPACK, porém ainda vimos trabalhos que evidenciaram processos de ensino em que os conhecimentos não são integrados. Os resultados nos mostram que as atividades desenvolvidas com utilização das TIC estão caminhando para a melhoria da relação com os demais conhecimentos, mas ainda precisam de maiores reflexões, visto que na metade dos trabalhos analisados ainda a TIC não é vista e utilizada como parte do processo ou como elemento tão importante quanto os demais conhecimentos.

A prevalência de atividades em que o professor utiliza dos preceitos do conhecimento TPACK na composição de suas atividades retrata uma mudança necessária no contexto atual da sociedade e que alcança a sala de aula cada vez mais, a presença da tecnologia, sendo esta trabalhada de forma crítica visando à melhoria da dinâmica das aulas, e não utilizando a tecnologia pela tecnologia, em uma visão exclusivamente tecnológica ou técnica do processo de ensino e aprendizagem unicamente.

Esta pesquisa nos permitiu concluir que ainda necessitamos de muitos estudos acerca da utilização das TIC no ensino, porém demonstra ainda que os pesquisadores estão preocupados com o ensino contextualizado e com a inserção de tecnologias neste, procurando associar os conhecimentos para melhorar o aprendizado no EB e EC focos desta pesquisa. Porém a escassez de trabalhos no Ensino Superior e na Educação Continuada demonstra que ainda necessitamos de mais formação voltada as TIC

A integração dos conhecimentos torna-se um ponto muito positivo no processo de aprendizagem, pois ressalta a importância e a necessidade de cada um dos conhecimentos, mas principalmente da união de todos eles a fim de qualificar a aprendizagem. As TIC precisam ser pensadas dentro do processo de ensino e aprendizagem como facilitadoras deste, pois só possuem valia quando trabalhadas

conjuntamente com o quê e como ensinar, para assim seu potencial como recurso pedagógico contribuir efetivamente para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, L. A. G. de. **A trajetória de desenvolvimento do professor na utilização de tecnologias nas aulas de matemática em um contexto de formação continuada**. 2015. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/970/1/2015LucyAparecidaGutierrezdeAlcantara.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016

BASNIAK, M. I.; SOARES, M. T.C.. O ProInfo e a disseminação da Tecnologia Educacional no Brasil. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 20, n. 2, p.201-214, jul. 2016. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2016.202.06/5441>>. Acesso em: 20 out. 2016.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A.. O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. In: Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 8., 2013, Campo Mourão. **Anais**. Paraná: Unespar/Nupem, 2013. p. 01 - 10. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOSCOMPLETO/Anais-CET/MATEMATICA/ragcibottotrabalhocompleto.pdf>. Acesso em: 12 jan.2015

COSTA, G. dos S.; XAVIER, A. C.. Aprendizagem formal, não-formal e informal com a tecnologia móvel: um processo rizomático. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, Lisboa. **Atas**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014. p. 642 - 647. Disponível em: <http://ticeduca2014.ie.ul.pt/downloads/AtasDigitais/Atas_Digitais_ticEDUCA2014.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2016

COUTINHO, C.P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. **Revista Paidéi@**, Santos, v. 2, n. 4, p.01-10, 2011. Disponível em: <[http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path;\[\]=197](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path;[]=197)>. Acesso em: 20 jan. 2015

KURTZ, F. D. **As tecnologias de informação e comunicação na formação de professores de letras à luz da abordagem histórico-cultural de Vigotski**. 2015. 279 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015. Disponível em: <http://www.unijui.edu.br/Portal/Modulos/modeloInformacoes/?RH5sv44knZhFMK3qARF6zZdE0eF6wpdiPnmCIBzvbmt3MB__SLA__46WSHbWs2iE0Rotyd8Pkc6zOxoEiqqjJp5__SLA__rIfNd8rKuYlvIc__PLS__JVQ__SLA__pn0PPqGa65UjUSDN3ZQnS2kZoFu=>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

LANG, A M R; GONZALEZ, F J. A proposta teórica do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo e a (sub) utilização das TIC na educação básica. In: IBERO AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO, 1, 2014, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: Oei, 2014. p. 01 - 14. Disponível em: <www.oei.es/congreso2014/memoriactei/1283.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

LARA, A. L. de et al. O PIBID, o ENPEC e os trabalhos sobre tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências: algumas reflexões e possíveis relações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais**. Campinas: Abrapec, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1067-1.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016

MATOS, J. F. Mediação e colaboração na aprendizagem em matemática com as TIC. In: XVII ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: AS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 17., 2008, Vieira de Leiria. **Atas**. Vieira de Leiria: Spim, 2008. p. 72 - 84. Disponível em: <http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_04_JFMatos.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.

MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática**. Dissertação (Mestrado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012. Disponível em: <www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=511>. Acesso em: 15 jun. 2016

MISHRA, P.; KOEHLER, M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108, v.6, 1017-1054, 2006. Disponível em: <http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.

MOURA, A. M. C. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning**: Estudos de caso em contexto educativo. 2010. 597 f. Tese 25 (Doutorado) - Curso de Ciências da Educação, Universidade do Minho, Braga, 2010. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13183/1/TeseIntegral.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

OLIVEIRA, F. T. de; JAVARONI, S. L. Tecnologias informáticas e professores de Matemática: um descompasso entre a formação e a prática pedagógica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, Lisboa. **Atas**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014. p. 107 - 112. Disponível em: <http://ticeduca2014.ie.ul.pt/downloads/AtasDigitais/Atas_Digitais_ticEDUCA2014.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2016.

OLIVEIRA, L. C. de et al. Tecnologia da Informação e Comunicação em Contextos Formativos: Experiências Docentes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, Lisboa. **Atas**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014. p. 436 - 446. Disponível em:

<http://ticeduca2014.ie.ul.pt/downloads/AtasDigitais/Atas_Digitais_ticEDUCA2014.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2016.

PESSOA, G. P.; COSTA, F. de J. **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade?** In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Água de Lindóias. Anais. São Paulo: Abrapec, 2015. v. 10, p. 1 - 8. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/lista_area_05.htm>. Acesso em: 21 abr. 2016.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri, v. 3, n. 24, p.63-90, 200. Disponível em: <<http://rieoei.org/rie24f.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

SERRA, G. M. D. **Contribuições das TIC no ensino e aprendizagem de Ciências: Tendências e desafios.** 2009. 383f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05012010-142158/pt-br.php>> Acesso em: 21 mai. 2016.

SILVA, R. F.; CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.23-35, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2014/12/2Artigo1.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.
