

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ROSÁRIA HELENA RUIZ NAKASHIMA

**A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos
conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a
ação docente e para o processo de aprendizagem
apoiados por ambiente virtual**

São Paulo

2014

ROSÁRIA HELENA RUIZ NAKASHIMA

**A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos
conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a
ação docente e para o processo de aprendizagem
apoiados por ambiente virtual**

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutora em Educação.

Área de concentração: Didática, Teorias de Ensino e
Práticas Escolares

Orientadora: Profa. Dra. Stela C. Bertholo Piconez

São Paulo

2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

-
- | | |
|-----------------|---|
| 371.14
N163d | <p>Nakashima, Rosária Helena Ruiz</p> <p>A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a ação docente e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual / Rosária Helena Ruiz Nakashima; orientação Stela C. Bertholo Piconez. São Paulo: 287p., 2014.
287 p. ils.; tabs.; graf.</p> <p>Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.</p> <p>1. Saberes docentes 2. Tecnologias da informação e da comunicação
3. Ensino - Modelos I. Piconez, Stela C. Bertholo, orient.</p> |
|-----------------|---|
-

Nome: Rosária Helena Ruiz Nakashima

Título: A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a ação docente e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual.

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Educação.

Área de concentração: Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares

Orientadora: Profa. Dra. Stela C. Bertholo Piconez

Aprovada em: ____/____/2014.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Stela Conceição Bertholo Piconez Assinatura:
Universidade de São Paulo (USP)

Prof. Dr. José Armando Valente Assinatura:
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Prof. Dr. George França dos Santos Assinatura:
Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Prof. Dr. Simão Pedro Pinto Marinho Assinatura:
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas)

Prof. Dr. Fernando José de Almeida Assinatura:
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Aos meus pais, Ivone e Hiroaqui, pelo amor incondicional e por acreditarem que a educação seria um tesouro duradouro em minha vida.

À minha querida Tia Alice, minha segunda mãe, pelo carinho, dedicação e amor.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me acompanhar em cada passo, fortalecendo-me na busca de sabedoria e entendimento de que a Sua vontade é boa, perfeita e agradável. Agradeço pela benevolência divina que me abençoa todos os dias!

À minha orientadora exigente e generosa, Profa. Dra. Stela C. B. Piconez, pela confiança, paciência e pela forma criteriosa e competente com que me auxiliou nesta pesquisa. Obrigada pelas “provocações cognitivas”, análises riquíssimas, e profícuas reflexões teórico-práticas. Agradeço imensamente sua amizade e pelas incontáveis oportunidades de aprendizagem. Quem a conhece sabe que é um exemplo de vida, de ética, de dedicação à educação e à pesquisa. Uma fonte de inspiração! Agradeço também a sua família, que tantas vezes me acolheu em sua casa!

À Universidade de São Paulo, especialmente ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da USP, e seus competentes professores que contribuíram para meu aperfeiçoamento profissional e científico.

À CAPES, pelo auxílio financeiro concedido.

Aos professores da banca de qualificação e de defesa pela leitura atenta, exigente e valiosas contribuições para o trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa Alpha (FEUSP), especialmente aos colegas Ecivaldo Matos e Mauro Cabral (*In memoriam*).

Ao meu marido Matheus pelo companheirismo, por todo incentivo, apoio, amor e carinho. Sem este incentivo eu não conseguiria chegar até aqui!

À minha família, especialmente meus pais, exemplos de vida e retidão.

Aos meus sogros, Rita e Raysildo, que me auxiliaram a fortalecer a minha fé em Deus e, especialmente à Rita, pela leitura atenta de toda tese!

Aos primos, Marinila e Samuel Macedo, que têm nos acompanhado com orações durante toda a nossa trajetória pessoal e profissional.

A tantos familiares, amigos e colegas que passaram pela minha vida, presenteando-me com abraços, sorrisos e estímulos para a realização deste meu sonho!

Aos sujeitos que aceitaram participar e colaborar com suas avaliações nesta pesquisa, contribuindo com a triangulação dos dados para ampliar sua validação científica.

*“Ensinar exige a convicção de que a
mudança é possível”*

Paulo Freire

RESUMO

NAKASHIMA, Rosária H. R. **A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a ação docente e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual.** 2014. 288f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Esta pesquisa investigou as contribuições do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico para as competências docentes e para o processo de aprendizagem apoiado por ambiente virtual. Caracterizou-se como uma investigação qualitativa, de natureza descritivo-exploratória, em um contexto didático, com observação participante e abordagem netnográfica. Foi realizada na disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências” (EDM 5053), pertencente ao quadro de disciplinas da área de concentração da pós-graduação “Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares”, da Faculdade de Educação da USP. Foram utilizadas técnicas qualitativas de coleta de dados (diário de bordo, formulários de avaliação processual, registros em *chats*, fóruns de discussão, entrevista e grupo focal). Os dados coletados foram analisados sob a perspectiva das categorias de autopoiese, metacognição e interação, relacionadas no horizonte interpretativo de um processo de ensino-aprendizagem, que dialogou com o modelo explicativo da ação docente “*Technological Pedagogical Content Knowledge*” (*TPACK*). Dentre as contribuições, destacou-se o entendimento de que os objetivos didáticos são alcançados na inter-relação com os estudantes e na relação dialética teoria e prática, e não pela mera presença de infraestrutura tecnológica disponível nas aulas. As propostas pedagógicas devem estar abertas ao diálogo, à criatividade e à negociação de sentidos para a construção cooperativa do pensamento autônomo e exercício da liberdade. A ação docente experiente representou uma variável que reiterou a exigência de metodologias e estratégias representadas também pelo modelo *TPACK*, isto é, a articulação dos diferentes saberes, com destaque para o conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico. Este se constituiu em um aspecto orientador de reflexões necessárias para elaboração de propostas pedagógicas, apoiadas por tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC), ou seja, fundamentou a importância do conhecimento docente em diálogo com o conhecimento discente, na seleção das tecnologias, no estudo de suas melhores estratégias metodológicas, qual sua intencionalidade educativa, com vistas ao atendimento das expectativas de aprendizagem e demandas de conhecimentos específicos, articuladas aos conteúdos tecnológicos. A continuidade de pesquisas na área pode levar à compreensão aprofundada do tema e impulsionar a pedagogia apoiada por TDIC, com a finalidade de enriquecer experiências docentes e discentes.

Palavras-chave: Conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico; ação docente; tecnologias digitais de informação e de comunicação; modelo *TPACK*.

ABSTRACT

NAKASHIMA, Rosária Helena Ruiz. **The dialectic of technological pedagogical content knowledge and their contributions to teaching action and to learning process supported by virtual environment.** 2014. Thesis (Ph.D.) – Education of Faculty, University of São Paulo (USP), São Paulo, 2014.

This research investigated the contributions of technological pedagogical content knowledge for teaching skills and the learning process supported by virtual environment. It is characterized as a qualitative research, descriptive and exploratory nature, in an educational context, with participant observation and netnographic approach. It was conducted in the discipline “Supported and Cooperative Learning Environments in Internet Technologies: New Challenges, New Skills” (EDM 5053), belonging to the hall of disciplines of the graduate field “Didactic, Teaching Theories and School Practices”, from Education Faculty at USP. Qualitative techniques of data collection (logbook, procedural review forms, chats records, discussion forums, interviews and focal group) were used. Data were analyzed from the perspective of the autopoiesis categories, metacognition and interaction, all related to the interpretative scope of teaching and learning process that dialogued with the explanatory model of the teaching action “Technological Pedagogical Content Knowledge” (TPACK). Among the contributions the highlight was the understanding that educational purposes are achieved in the inter-relationship with the students and in the dialectical relationship between theory and practice, and not solely by the presence of technological infrastructure available in classroom. The pedagogical proposals must be open to dialogue, creativity and negotiation of meanings for the cooperative construction of autonomous thinking and exercise of freedom. The experient teaching action represented a variable that reiterated the requirement of methodologies and strategies also represented by the TPACK model, namely, the articulation of different knowledge, highlighting the technological pedagogical content knowledge. This constituted a guiding issue for reflections required to formulate pedagogical proposals supported by Digital Technologies for Information and Communication (DTIC), i.e., it underlies the importance of teacher knowledge in dialogue with the student knowledge in the selection of technologies, in the study of their best methodological strategies, which is its educational intentionality, in order to meet the learning expectations and demands of specific knowledges articulated to the technological content. Additional research in this area can lead to deeper understanding of the topic and boost pedagogy supported by DTIC in order to enhance teaching and student experiences.

Keywords: technological pedagogical content knowledge; teaching action; digital technologies for information and communication; TPACK model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapeamento dos estruturantes da Tese	30
Figura 2 - Mapeamento das reflexões desta Tese.....	58
Figura 3 - <i>Framework TPACK</i> e a integração dos seus componentes	62
Figura 4 - Estruturas substantiva e sintática de áreas do conhecimento.....	68
Figura 5 - Intersecção dos conhecimentos de conteúdo e didáticos	70
Figura 6 - Acoplamento estrutural de terceira ordem.....	84
Figura 7 - Mapa da disciplina EDM 5053 "Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências	111
Figura 8 - <i>Framework</i> da disciplina EDM 5053	112
Figura 9 - Representação imaginária de fractais presentes no contexto da dialética de interações na proposta pedagógica da disciplina EDM 5053	113
Figura 10 - Estatísticas de uso do <i>Moodle</i>	117
Figura 11 - Página inicial do <i>Moodle</i> Stoa.....	118
Figura 12 - Categorias e subcategorias de análise desta pesquisa.....	177
Figura 13- Mapeamento das interações ocorridas no Fórum I	212
Figura 14 - Mapeamento das interações ocorridas no Fórum II	213

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências e habilidades do conhecimento tecnológico	75
Quadro 2 - Fundamentos da proposta pedagógica da disciplina	109
Quadro 3 - Módulos de recursos e atividades presentes no <i>Moodle</i> da disciplina EDM 5053 hospedado no STOA/USP	118
Quadro 4 - Teses e Dissertações de universidades brasileiras – Período 2002/2012	132
Quadro 5 - Artigos mapeados nos periódicos “Educação e Pesquisa” e “Educação Temática Digital (ETD)”	140
Quadro 6 - Artigos encontrados na base de dados <i>SpringerLink</i>	148
Quadro 7 - Artigos mapeados nos periódicos <i>Computers & Education</i> e <i>British Journal of Educational Technology (BJET)</i>	156
Quadro 8 - Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators (2008).....	167
Quadro 9 - Educational Technology, Teacher Knowledge and Classroom Impact: a research handbook on frameworks and approaches (2012).....	171
Quadro 10 - Subcategorias de análise dos dados	177

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência de atividades realizadas na internet pelas crianças/adolescentes no último mês..	47
Gráfico 2 - Serviços e recursos da <i>web</i> declarados como conhecidos pelos estudantes.....	184
Gráfico 3 - Autoavaliação do estudante sobre o seu desempenho na disciplina.....	192
Gráfico 4 - Avaliação dos estudantes sobre a aplicabilidade do conteúdo da disciplina.....	196
Gráfico 5 - Avaliação do estudante sobre a proposta da disciplina	204

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACTE	Association of Colleges for Teacher Education
ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPA	Centro de Ensino e de Pesquisa Aplicada
CEFAM	Centro de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
CETIC.br	Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CK	<i>Content Knowledge</i>
CTI	Coordenadoria de Tecnologia da Informação
DC	Diário de Campo
DI	<i>Design Instrucional</i>
EaD	Educação a Distância
ETD	Educação Temática Digital
FA	Formulário de Avaliação
FD	Fórum de Discussão
FEUSP	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FAPESP	Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GF	Grupo Focal
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ISTE	International Society for Technology
ISI	<i>Institute for Scientific Information</i>
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LIET	Laboratório Integrado de Educação e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação

Moodle	<i>Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviroment</i>
NIED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
NMC	<i>New Media Consortium</i>
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i>
PEC	Programa de Educação Continuada
PK	<i>Pedagogical Knowledge</i>
ProUCA	Programa Um Computador por Aluno
PUC	Pontifícia Universidade Católica
ROODA	Rede Cooperativa de Aprendizagem
REA	Recurso Educacional Aberto
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Escola
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
STEA	Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem
TCK	<i>Technological Content Knowledge</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e de Comunicação
TIC	Tecnologia de Informação e de Comunicação
TK	<i>Technological Knowledge</i>
TPK	<i>Technological Pedagogical Knowledge</i>
TPACK	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>
TPCK	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	27
INTRODUÇÃO	31
CAPÍTULO 1 – DA INTERAÇÃO DOS DIFERENTES CONHECIMENTOS NA AÇÃO DOCENTE E NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	59
1.1 Dimensão do Conhecimento Pedagógico	64
1.2 Dimensão do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico	73
1.3 Dimensão do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico de Conteúdo e os conceitos de autopoiese, metacognição e interação no desenvolvimento da aprendizagem	77
CAPÍTULO 2 – TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	96
2.1. Natureza da pesquisa	97
2.2. Pesquisa exploratória	100
2.2.1 Teses e Dissertações	101
2.2.2 Artigos em periódicos	101
2.2.3 Livros	107
2.3 Contexto da pesquisa.....	107
2.4 Ambiente virtual de aprendizagem (AVA)	114
2.5 Instrumentos e procedimentos para coleta de caracterização dos estudantes.....	121
2.6 Observação participante e netnografia	124
2.7 Entrevista com a docente responsável pela disciplina.....	127
CAPÍTULO 3 – REVISÃO DE ESTUDOS	130
3.1 Teses e Dissertações.....	131
3.2 Periódicos.....	139
3.2.1 Periódicos Nacionais	139

3.2.2 Periódicos Internacionais	146
3.3 Livros sobre a integração dos conhecimentos pedagógico- tecnológicos	166
CAPÍTULO 4 – A Dialética dos Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos Tecnológicos de uma proposta apoiada por um Ambiente Virtual	176
4.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....	180
4.2 A ação docente e o modelo <i>TPACK</i> articulado à autopeiese dos sujeitos	186
4.3 A ação docente, as estratégias metacognitivas e o modelo explicativo <i>TPACK</i>	193
4.4 A ação docente e as interações previstas pelo <i>TPACK</i>	205
CONSIDERAÇÕES FINAIS	221
REFERÊNCIAS.....	231
GLOSSÁRIO	245
Apêndice A – Diário de Campo	252
Anexo A - Formulário – Minibiografia	256
Anexo B – Formulário de Fluência Digital	257
Anexo C - Formulário de Avaliação	260
Anexo D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	264
Anexo E – Transcrição do Grupo Focal	265
Anexo F – Entrevista com a Docente Responsável pela Disciplina.....	276

APRESENTAÇÃO

A presente pesquisa tem por finalidade apresentar os objetivos, o percurso metodológico, a revisão das referências sobre o *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, o tratamento e a interpretação dos dados coletados, além dos avanços ao desenvolvimento do tema.

Durante o processo de sua elaboração buscou-se a compreensão de uma problemática referente às contribuições da proposta didática na integração dos saberes necessários à docência apoiada por recursos da *web* sob a perspectiva de uma realidade concreta. A pesquisa apresenta detalhamento das dimensões teóricas e práticas estudadas e observadas sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e de Comunicação, conhecidas como TDIC, na Educação, na área de concentração de Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares.

Descreve o tratamento metodológico conferido à revisão da literatura e consultas efetivadas; apresenta as questões metodológicas da pesquisa com a caracterização detalhada do cenário, dos informantes da pesquisa, da proposta pedagógica observada e do ambiente virtual de ensino e de aprendizagem (*Moodle*). Caracteriza as atividades envolvidas no desenvolvimento dos diferentes instrumentos e procedimentos para a coleta de dados, tais como, os formulários de avaliação e de autoavaliação; os apontamentos do diário de campo; os registros da participação dos estudantes nos fóruns de discussão, da entrevista e da transcrição do debate realizado em grupo focal sobre a proposta pedagógica apoiada pelo ambiente virtual em que a coleta de dados foi efetivada.

Finalmente, são apresentadas considerações finais fundamentadas pelo quadro teórico pesquisado a respeito do *TPACK* e sua integração aos conhecimentos docentes.

Na **Introdução** é apresentado um panorama do problema da pesquisa, seus desafios e justificativas, além dos pressupostos, objetivos geral e específicos.

O **Capítulo 1 – Da Interação de Diferentes Conhecimentos no Processo de Aprendizagem** objetiva fundamentar o tema investigado, com destaque para a dimensão do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico. Articula esta dimensão aos conceitos teóricos autopoiese, metacognição e interação. Constata que a formação de uma comunidade de aprendizagem, subsidiada por recursos tecnológicos em processos de interação professor, estudantes e seus pares incentiva a autonomia e a interdependência em relação ao grupo. Esse fluxo compartilhado e registrado com o apoio das tecnologias, confirma resultados dos estudos citados, contribui para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e para avaliação e aperfeiçoamento docente.

No **Capítulo 2 – Trajetória Metodológica** apresenta o caminho percorrido, suas características metodológicas para efetivação dos objetivos propostos. Destaca-se a natureza da abordagem, seus fundamentos além da caracterização de cada etapa concretizada em seus procedimentos e técnicas adotadas. Apresenta a caracterização dos estudantes, da proposta pedagógica, do ambiente virtual e os procedimentos de elaboração de formulários para a coleta de dados. Detalha como foram fundamentadas as categorias para se estabelecer indicadores interpretativos no agrupamento de elementos, ideias, registros em torno de conceitos capazes de atribuírem sentido dentro de um quadro de referências teóricas e práticas.

O **Capítulo 3 – Revisão de Estudos** destaca os resultados do mapeamento e do tratamento metodológico, conferido às referências de estudos anteriores, situados no período de uma década (2002-2012), com destaque para a incursão em teses, dissertações, livros e artigos de periódicos nacionais e internacionais sobre a integração de conhecimentos em propostas pedagógicas apoiadas por tecnologias.

O **Capítulo 4 – A Dialética dos Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos Tecnológicos de uma proposta apoiada por um Ambiente Virtual** é descrita e interpretada, por meio das análises dos dados coletados, sob a perspectiva das categorias de autopeiose, metacognição e interação, relacionadas no horizonte interpretativo do processo de ensino-aprendizagem que auxiliam o entendimento das diferentes dimensões de conhecimentos.

Nas **Considerações Finais** são apresentadas as contribuições do conhecimento do conteúdo tecnológico de uma plataforma virtual na interação de tantos e diferentes conhecimentos, presentes na ação didática e atividade discente, na modalidade de ensino *blended mode*.

Na sequência são exibidas algumas das implicações educacionais sobre tais interações, como exercício crítico, para compreensão dos dados coletados. Finalmente, são apresentados os Anexos, o Apêndice, o Glossário e as Referências que alicerçaram esta investigação.

A Figura 1 apresenta a estrutura da tese no formato de mapeamento conceitual.

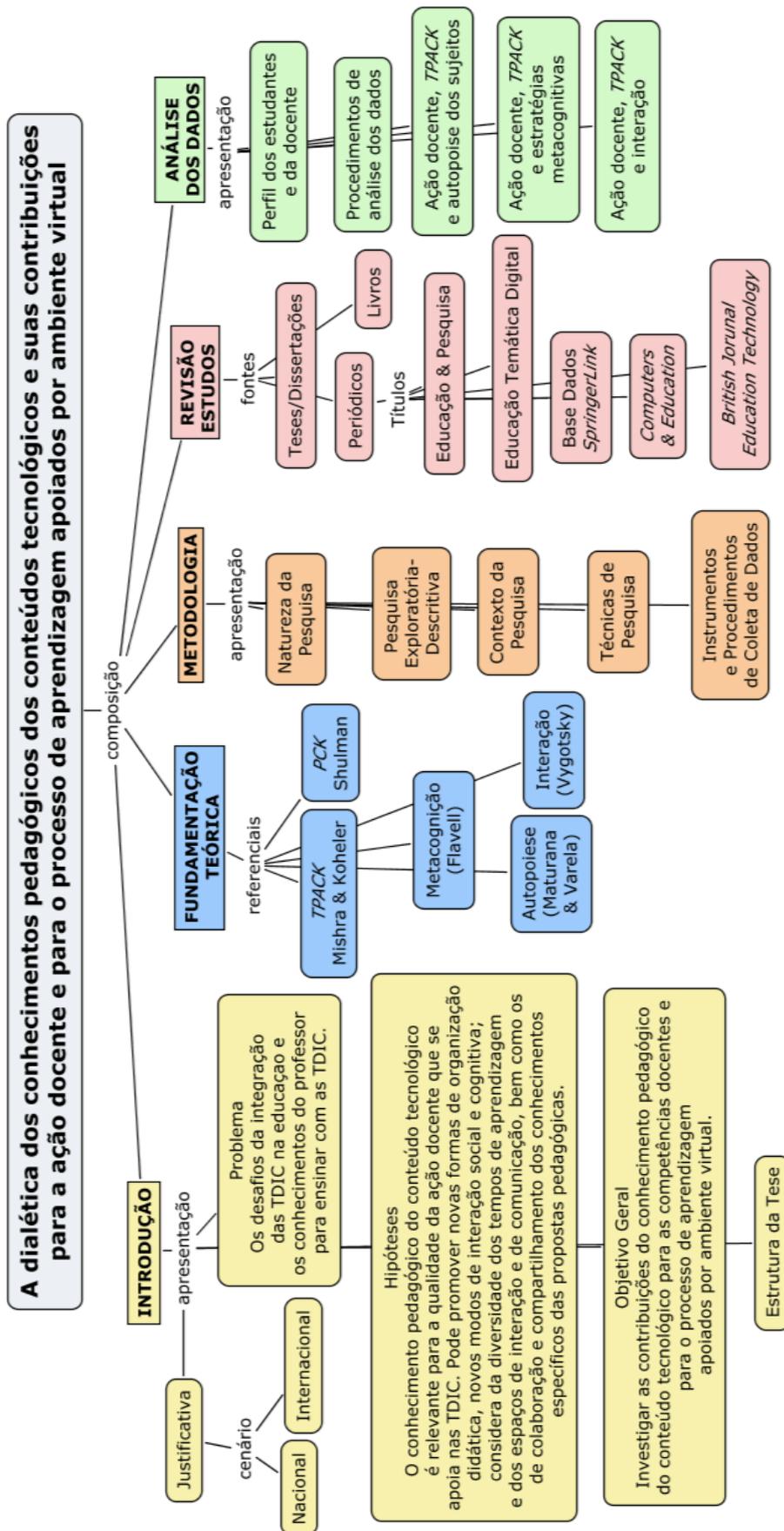


Figura 1 - Mapeamento dos estruturantes da Tese

INTRODUÇÃO

As questões que inquietam o pesquisador e o estimulam na busca por sua compreensão surgem no interior de um campo prático, relacionado com os conhecimentos e vivência, do qual emergem os problemas teóricos de pesquisa. Esta investigação surge no âmbito das pesquisas sobre tecnologia e educação, que se constituem áreas de estudos em processo de expansão, acerca da relevância de propostas pedagógicas apoiadas por tecnologias; ambientes virtuais de aprendizagem; construção do conhecimento em rede; virtualização do ensino; formação de professores e competências docentes exigidas pela sociedade da informação e do conhecimento.

O papel do professor tem mudado sua dimensão única de detentor e reproduzidor do conhecimento para se transformar em um parceiro, provocador cognitivo (PICONEZ, 2004) e/ou coordenador de atividades, responsável por criar motivações para que os estudantes façam suas próprias descobertas no processo coletivo de construção do conhecimento. Estudos têm debatido a superação dos modelos tradicionais, que priorizam a transmissão de conteúdos aos alunos de forma acrítica, sem evidenciar as dúvidas ou contradições que contribuem para o avanço do conhecimento científico (DELIZOICOV et al., 2002).

Existe a crença sobre a necessidade emergente de formação de professores buscando a melhoria do ensino, estimulando a pesquisa e a implementação de tecnologias digitais, de forma contextualizada ao cotidiano escolar, como caminho a ser construído por pesquisadores e programas de formação docente (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Para que isto ocorra é sabido que a prática pedagógica seja conduzida por um processo de ação-reflexão-ação. Ao interpretar sua própria prática profissional de forma reflexiva e crítica o professor tem condições de interferir no processo de ensino aprendizagem do qual faz parte (SCHÖN,

1992). Como afirma Freire (1996), o momento fundamental na formação de professores é o da "reflexão crítica sobre a prática".

Um dos desafios para a integração das tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC) na educação se refere ao desenvolvimento de pesquisas que consigam identificar elementos essenciais para uma abordagem didática, em que todas as potencialidades contidas nas tecnologias sejam colocadas a serviço da educação e da formação (DELORS, 2006). Pesquisas internacionais têm atestado a rápida e contínua inovação no domínio da tecnologia, informação e construção de conhecimentos. Os significados e novos modos de aprender e de ensinar têm sido redimensionados na incorporação de multimodalidades e diferentes tecnologias que apoiam a aprendizagem dos estudantes (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Esses aspectos também têm sido considerados por inúmeros estudos e relatórios internacionais em virtude do acelerado crescimento e mudanças de oferta de tecnologias. Um dos exemplos é o relatório anual "*The Horizon Report 2011*"¹, publicado pela *New Media Consortium*, uma instituição sem fins lucrativos, formada por membros de universidades e centros de pesquisa dos Estados Unidos e outros países convidados.

Esse relatório identificou, por meio de ampla revisão de artigos, entrevistas, documentos e pesquisas, as tecnologias digitais mais recentes divididas em três períodos (um, três e cinco anos) e analisou o impacto que os novos recursos terão na área educacional (JOHNSON et al., 2011). Destaca para o período de até um ano, o uso dos livros eletrônicos e dispositivos móveis na educação. Em até três anos, espera-se a integração da realidade aumentada e da aprendizagem baseada em jogos e no prazo de cinco anos há uma tendência para muitos avanços na computação por meio de procedimentos gestuais e nos sistemas inteligentes de avaliação de aprendizagem, isto é, no desenvolvimento de sistemas analíticos de dados coletados, automaticamente, enquanto os estudantes desenvolvem suas atividades em ambientes virtuais.

¹ Horizon Report 2011 - <http://goo.gl/B4C9U>

Um documento publicado pela UNESCO em 2011, “*Media and Information Literacy Curriculum for Teachers*”² elaborado, revisado e validado por especialistas de mídia, informação, TDIC, educação e desenvolvimento curricular destaca o letramento informacional e digital como pré-requisito de acesso a toda e qualquer produção cultural (WILSON et al., 2011). Trouxe um estudo prospectivo fundamentado na tendência atual sobre a convergência das mídias (rádio, televisão, internet, jornais, livros, arquivos e bibliotecas digitais) em uma única plataforma, conciliada com a necessidade de dominar recursos eficazes e filtros para localizar, interpretar, organizar e recuperar os dados relevantes. O objetivo do documento foi sistematizar um quadro de competências e um currículo voltado para o letramento informacional e digital com ideias, diretrizes, recursos para professores aplicarem em suas práticas, adaptando-os aos diferentes contextos, culturas e países.

A versão do “*Horizon Report 2012*”³ (JOHNSON; ADAMS; CUMMINS, 2012) prioriza questões relacionadas ao ensino, aprendizagem e desenvolvimento do pensamento criativo e novas tecnologias, devido à expansão de estudos da Educação Superior e uso educacional das TDIC. Focaliza o aumento do interesse pela realização de estudos e trabalhos à distância; a valorização das empresas do perfil profissional colaborativo e cooperativo; a integração do letramento digital, informacional e midiático no currículo; o planejamento de métricas adequadas de avaliação da aprendizagem e a importância da formação permanente de professores voltada para a articulação dos recursos da *web* com as práticas educativas (aprendizagem *on-line*/híbrida e modelos colaborativos, baseados em desafios cognitivos).

Mais estudos sobre as tendências tecnológicas para o ensino superior fizeram parte do “*Horizon Report 2013*”⁴ (JOHNSON et al., 2013), que apontou, a curto prazo, a adoção dos *Massive Open Online Courses (MOOCs)*,

² Documento UNESCO - <http://goo.gl/zlesm>

³ Horizon Report 2012 - <http://goo.gl/qBJ5l>

⁴ Horizon Report 2013 - <http://goo.gl/q9paa>

como *Coursera*⁵, devido a possibilidade de formação gratuita e continuada, além do surgimento de *apps* que intensificarão o uso dos *tablets*. A médio prazo, estima-se o maior engajamento dos estudantes através dos *games*, integrando elementos dos jogos ao currículo escolar e das ferramentas *leaning analytics*, que orientarão as ações pedagógicas do professor de acordo com as necessidades dos estudantes. Por fim, a expectativa dos especialistas apontaram que, em cinco anos, as impressoras 3D serão amplamente utilizadas na criação de protótipos, equipamentos e modelos, juntamente com as “tecnologias para vestir” (*wearable technology*), como por exemplo, o *Google Glass*, um acessório em forma de óculos que possibilita a interação dos usuários com diversos conteúdos em realidade aumentada.

Em linhas gerais, esse relatório apontou tendências voltadas ao uso de recursos educacionais abertos (REA); ao acesso e transparência de informações; à formação continuada gratuita apoiada por cursos on-line; às habilidades (solucionar problemas, negociar, simular, improvisar, trabalhar em rede etc.) adquiridas por meio de jogos; ao registro das atividades *on-line* para acompanhamento da aprendizagem dos estudantes; ao papel do professor como pesquisador e orientador dos estudantes no processo de construção do conhecimento em espaços híbridos, *on-line* e colaborativos.

O *Horizon Report 2013* também apontou seis principais desafios relacionados à integração das tecnologias no ensino superior. O primeiro se refere à formação docente inicial e continuada voltada para o letramento midiático digital. Com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento de competências midiáticas e digitais em seus estudantes, ressalta-se que esse letramento deve estar voltado para as habilidades de pensamento necessárias à integração das TDIC ao currículo e não apenas habilidades técnicas de uso de recursos tecnológicos, pois essas são efêmeras.

⁵ *Coursera* (<https://www.coursera.org/>) é uma empresa de tecnologia educacional com sede em Mountain View e fundada pelos professores de ciência da computação Andrew Ng e Daphne Koller da Universidade Stanford.

O segundo desafio diz respeito ao surgimento de novas formas acadêmicas de autoria, publicação e pesquisa, trazendo a necessidade de inovar as abordagens de avaliação (métricas baseadas em citação) da produção docente e discente, incluindo, por exemplo, as publicações em mídias sociais, *blogs*, *microblogs*. Faz-se necessária a valorização de novas formas de revisão de pares, como notas de leitores, inclusão e menção em blogs influentes, quantidade de *hashtags* e retuítes. Na sequência, o *Horizon Report 2013* aponta que os processos e práticas educacionais são considerados grandes limitadores para a adoção de TDIC, desencorajando a integração de recursos tecnológicos pelos professores em suas atividades pedagógicas.

O quarto desafio se caracteriza pelo atendimento da crescente demanda por educação apoiada por TDIC que oferece ao estudante possibilidades de escolha dos materiais, conteúdos e metodologias voltadas ao ensino personalizado. O próximo desafio envolve a necessidade de criação de novos modelos de ensino superior, que valorizem a colaboração, a interação, as oportunidades de aprendizagem e a avaliação, em grande escala, como por exemplo os *MOOCs*. O desafio não é apenas integrar novos recursos e serviços aos modelos de educação, mas sim utilizar suas potencialidades para o envolvimento em processos de aprendizagem e interação mais profundos.

O último desafio implica o envolvimento dos professores e pesquisadores para aprender, ensinar e organização suas próprias pesquisas, apoiadas pelas TDIC. Segundo o *Horizon Report 2013*, estes não tiveram formação didática para integrar as tecnologias no ensino e alguns se sentem apreensivos sobre como trabalhar com elas.

Nessas publicações as TDIC são apontadas como essenciais ao desenvolvimento pessoal, social, econômico e político. Diante de constante evolução e mudanças, novas exigências em termos de competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) têm sido alvo de programas e propostas de formação docente permanente. Os documentos e estudos internacionais recomendam a sistematização das informações que necessitam maior articulação de seu uso na educação.

As principais justificativas impulsionadoras da adoção de tecnologia educacional estão relacionadas com a abundância de recursos e interações facilmente articuladas por meio da internet. Tal fato apresenta desafios ao professor voltados à busca de novos papéis e posturas docentes; consideração de novas expectativas de trabalho, de autoaprendizagem e de estudos independentes e a distância; utilização de espaços de intercâmbio cada vez mais colaborativos, o que leva em conta oportunidades de apoio e suporte aos projetos didáticos colaborativos. A tendência da tecnologia estar cada vez mais baseadas na nuvem (*cloud computing*) e do suporte técnico estar descentralizado modificam o cenário tecnológico e justificam pesquisas sobre o tema (JOHNSON et al., 2011).

Diferentes papéis têm sido atribuídos às TDIC como, por exemplo, o de prover um canal ativo de informação e de comunicação através do qual os cidadãos se comunicam entre si para tomar decisões. Dentre outros, têm o papel de favorecer o debate informado por diferentes atores sociais; fornecer informações sobre os acontecimentos mundiais; possibilitar a construção do senso de comunidade; promover o conhecimento compartilhado com transparência e na perspectiva da produção/coprodução; favorecer os processos de aprendizagem ao longo da vida; promover a participação em processos democráticos, processos multiculturais na defesa dos direitos sociais.

Em 2008, a UNESCO publicou o documento “Padrões de Competência em TIC para Professores”⁶ com o objetivo de fomentar debates sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula (UNESCO, 2008). Esse documento reconhece a importância da integração da tecnologia, no processo de escolarização, para que os estudantes tenham a oportunidade de ampliar complexas habilidades vinculadas aos conteúdos específicos com apoio e suporte tanto das TDIC como da atuação docente. Dentre as habilidades para uso educacional das TDIC, o documento identifica estratégias para acesso, pesquisa, análise e avaliação das informações; uso criativo dos recursos de

⁶ Ver detalhes em <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209por.pdf>

produtividade para solucionar problemas e tomar decisões; atuação na sociedade como comunicadores, colaboradores, editores, produtores e coprodutores de conteúdo, cidadãos informados e responsáveis cuja formação qualificada pode impulsionar o desenvolvimento econômico e social de um país.

Os objetivos contidos nos Padrões de Competência em TIC para Professores foram estabelecidos com vistas a: constituir um conjunto comum de diretrizes para identificar, construir e/ou avaliar materiais de ensino ou programas de formação docente para o uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem; oferecer um conjunto básico de qualificações que permita a integração das TDIC no contexto educativo; expandir o desenvolvimento profissional dos docentes para melhorar suas habilidades em pedagogia apoiada pelas tecnologias, desenvolvimento de ações de colaboração e liderança no fortalecimento de escolas inovadoras e refletir sobre diferentes pontos de vista em relação ao uso das TDIC na formação dos professores.

De acordo com o documento (UNESCO, 2008), em sala de aula, o professor é responsável por preparar as oportunidades de aprendizagem que facilitem o uso da tecnologia pelo estudante para aprender e trabalhar em uma sociedade cada vez mais complexa, comunicativa, rica em informação e baseada em conhecimento. Consequentemente, é essencial que todos os professores estejam preparados para oferecer essas possibilidades aos estudantes.

Para atingir esses objetivos, o documento sistematiza três abordagens para a atuação inovadora nas escolas, correspondentes às seguintes perspectivas alternativas:

A alfabetização tecnológica que tem como objetivo aumentar o uso e a aplicabilidade dos recursos tecnológicos, em situações do tempo presente e futuro, advindos das necessidades da sociedade como um todo.

O aprofundamento do conhecimento que consiste no aprimoramento das habilidades, enquanto diferentes atores, a fim de que possam fazer uso do

conhecimento para agregar valores à sociedade e à economia, utilizando-o na resolução de problemas complexos do mundo real.

A *criação do conhecimento*, considerada a abordagem mais complexa na direção do desenvolvimento e aprimoramento das habilidades cidadãs permanentemente envolvidas com a inovação, produção e coprodução de novos conhecimentos, beneficiando-se deles e de um aprendizado ao longo da vida.

Tais abordagens articulam habilidades em TDIC com questões políticas, curriculares, avaliativas, pedagógicas, organizacionais e profissionais. O desenvolvimento profissional docente, por sua vez, propicia o aprimoramento de habilidades para usar metodologias e tecnologias sob a perspectiva de integração; o aperfeiçoamento do currículo visando o aprofundamento do saber; a relação dos conteúdos curriculares com os problemas do mundo real e o desenvolvimento da cidadania (UNESCO, 2008).

A associação de educação e cidadania com tecnologias também é abordada por Moraes (1997) ao ressaltar o direito do indivíduo estar preparado para se apropriar dos instrumentos da realidade cultural, viabilizando a participação no mundo, por meio da elaboração de informações nele produzidas e que afetam a sua vida.

O acesso à informação é fundamental, imprescindível para o desenvolvimento de um estado democrático, e caberá à educação um papel fundamental nesse sentido. Nenhum projeto de modernização da sociedade brasileira acontecerá sem a atuação marcante e definida da área educacional. Portanto, “é uma questão de sobrevivência das sociedades que todos os indivíduos saibam operar as novas tecnologias da informação” (MORAES, 1997, p. 189).

Os cenários cibernético e informacional, da cidadania da cultura informatizada, têm reafirmado a necessidade de articulação de conhecimentos pedagógicos, de conteúdos específicos e tecnológicos, pelo professor, para que este prepare crianças, jovens e adultos para viverem e atuarem em um

contexto complexo, utilizando as tecnologias como recursos de produção, investigação, comunicação e criação de conhecimentos.

As TDIC têm sido objeto de estudo no âmbito das práticas educacionais nos diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento. Algumas das justificativas se concentram no fato de as TDIC ampliarem o potencial intelectual do ser humano, possibilitarem mixagens cognitivas complexas e cooperativas e por se tornarem elemento constituinte das maneiras de interpretar e organizar as visões de mundo (ASSMANN, 2005).

As TDIC têm permitindo novas formas de aprender e de conhecer; aceleração comunicativa nas redes digitais; criatividade investigativa; contato imediato com a diversidade de informações no ciberespaço e ampla memória externa que libera energia para o cultivo de uma memória personalizada para a construção do conhecimento. Assmann (2005, p. 15) ressalta que “o passo da informação ao conhecimento é um processo relacional humano, e não mera operação tecnológica”. Portanto, as tecnologias contribuem para o processo de classificação, análise, estudo e processamento dos dados e informações, mas a geração do saber pertence ao processo criativo do ser humano.

Ao parafrasear Lévy (2000), é possível afirmar que a tecnologia não é boa nem má por depender de contextos, usos e pontos de vista. Tampouco neutra, “já que é condicionante ou restritiva, já que de um lado abre e de outro fecha o espectro de possibilidades” (p. 26). Para exemplificar essa afirmação ele lembrou que, “as máquinas a vapor escravizaram os operários das indústrias têxteis do século XIX, enquanto os computadores pessoais aumentaram as aptidões de agir e de comunicar dos indivíduos durante os anos 80” (p. 23). Qualquer atribuição de um sentido único à técnica só pode ser dúvida, pois por trás das técnicas agem e reagem ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder dos homens em sociedade. Trata-se, portanto, de localizar suas possibilidades de uso para cada finalidade, entretanto, enquanto se discutem possíveis usos de uma dada tecnologia, algumas formas de usar já se impuseram.

Há estudos que expressam a preocupação com usos apropriados e criteriosos das tecnologias digitais na educação, como por exemplo, Moreira e Kramer (2007) que questionaram o papel das TDIC no momento em que a globalização vem afetando o modo de estruturar a educação escolar e de desenvolver o trabalho docente.

Atribuem-se múltiplos sentidos à presença das TIC no ensino, vistas como contribuindo para que: se superem os limites das “velhas tecnologias” (ilustradas pelo quadro-de-giz e por materiais impressos); se solucionem problemas pedagógicos com que o professor se depara; ou, ainda, se enfrentem questões sociais mais amplas. (MOREIRA; KRAMER, 2007, p. 1042).

Apontaram que “não cabe celebrar a capacidade ‘mágica’ de qualquer componente do processo pedagógico (como as novas tecnologias, por exemplo) e vê-lo, por si só, como catalisador de mudanças significativas” (p. 1046). As mudanças na educação estão atreladas às condições adequadas ao trabalho pedagógico; aos conhecimentos e habilidades relevantes; estratégias e tecnologias que favoreçam o ensinar e o aprender; aos procedimentos de avaliação que subsidiem o planejamento e o aperfeiçoamento das atividades pedagógicas; às formas democráticas de gestão da escola; à colaboração de diferentes indivíduos e grupos; ao diálogo com experiências não formais de educação e aos docentes bem formados (que reconheçam o potencial do aluno e que concebam a educação como um direito e um bem social). Ressaltaram que a discussão sobre o uso das tecnologias digitais, entendidas como produções histórico-sociais, deve se colocar a favor de um projeto de emancipação, pautado no modelo de sociedade que se quer construir.

Zuin (2010) parte do princípio de que a tecnologia ocupa na sociedade uma posição-chave, ou seja, não pode mais ser definida como uma somatória de novas técnicas operacionais, “mas sim como um *modus vivendi*, como um processo social que determina as configurações identitárias dos indivíduos e as do processo educacional/formativo” (p. 961). A partir dessa afirmação, faz uma reflexão de como as TDIC foram consideradas no Documento Final da Conferência Nacional de Educação (CONAE), cujos

apontamentos serviram de base para a elaboração das diretrizes e estratégias de ação do Plano Nacional da Educação (PNE) 2011-2020.

O autor observou que nesse documento a relação entre tecnologia, informação e comunicação limitou-se aos aspectos técnicos (uso de tecnologias e recursos pedagógicos apropriados ao processo de aprendizagem, laboratórios de informática, pesquisa *on-line* etc.), desconsiderando as ressignificações que as inovações tecnológicas determinam nos processos educacional e formativo dos indivíduos.

...não há como se tornar indiferente ao modo como as influências das TIC são superficialmente mencionadas e refletidas no texto daquele documento, principalmente se compararmos tal superficialidade com as várias páginas, cujos conteúdos objetivam pertinentes reflexões sobre temáticas tais como qualidade da educação, financiamento da educação, e a relação entre a educação e processos de inclusão, diversidade e igualdade. (ZUIN, 2010, p. 964).

Sob o seu ponto de vista, no âmbito das políticas públicas educacionais, é imperativo refletir como as TDIC estão sendo incorporadas na formação de professores e na escola, apontando para um processo de alfabetização digital articulado com uma proposta pedagógica que ultrapasse o conhecimento de como usar o computador e acessar as informações na internet. Faz-se necessário a habilidade de relacionar os conteúdos entre si, pensar criticamente o presente e engendrar novas questões que provoquem o estudante à emancipação.

Paulo Freire (1996) também abordou o papel da tecnologia na educação, consciente das transformações que a informática submeteu às práticas sociais.

Nunca fui ingênuo apreciador da tecnologia: não a divinizo, de um lado, nem a diabolizo, de outro. Por isso mesmo sempre estive em paz para lidar com ela. Não tenho dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe a serviço das crianças e dos adolescentes das classes sociais chamadas favorecidas. Não foi por outra razão que, enquanto secretário de educação da cidade de São Paulo, fiz chegar à rede das escolas municipais o computador. Ninguém melhor do que meus netos e minhas netas para me falar de sua curiosidade instigada pelos computadores com os quais convivem. (FREIRE, 1996, p. 97-98).

Freire relacionou o uso de tecnologias com o estímulo à curiosidade, com a mobilização da imaginação, intuição, emoções, com a habilidade de conjecturar e comparar em busca daquilo que provocou a curiosidade. Dentre os saberes necessários à prática educativa, destacou a exigência de curiosidade para ensinar, buscando apoio nos recursos tecnológicos para inovar as metodologias de ensino.

Para Moraes (1997, 2010), o professor se torna mais um pesquisador do que transmissor. No processo de construção do conhecimento com apoio das TDIC, a atualização constante, a negociação de propostas curriculares flexíveis e adaptadas ao contexto e as condições intelectuais e emocionais dos estudantes, podem ser valorizadas em seus aspectos críticos, criativos, dialógicos, individuais e coletivos.

As estratégias didáticas podem ser valorizadas para que favoreçam a pluralidade de espaços (presenciais e virtuais), de tempos (síncronos e assíncronos), de linguagens (textual, sonora e visual), de recursos (livros, vídeos, apresentações multimídia, *softwares*, ferramentas da *web* etc.) e de novas formas de expressão (mídias digitais, *blogs*, *chats*, fóruns virtuais, *web* conferências etc.). As propostas pedagógicas podem ser enriquecidas por esses componentes, apoiadas pela inter-relação da pedagogia, tecnologia e conteúdos específicos. Para isso,

[...] exige-se de cada docente a criação de ambientes e contextos de aprendizagem mais dinâmicos e flexíveis, mais cooperativos e solidários, a criação de ecossistemas educacionais nos quais prevaleça a solidariedade, a parceria, a ética, a generosidade, o companheirismo, o diálogo na busca constante de soluções aos conflitos emergentes, bem como o respeito às diferenças e o reconhecimento da diversidade cultural, da existência de diferentes estilos de aprendizagem que tanto enriquecem as experiências individuais e coletivas, experiências que tanto embelezam nossas vidas. (MORAES, 2010, p. 17).

Também os processos de avaliação, condizente com tais pressupostos, cercados de complexidade, preveem dimensões autoformadoras que favorecem os processos metacognitivos, as atividades autorreflexivas do

estudante, o que é fundamental para o seu processo autopoiético. Valorizam-se os processos avaliativos que privilegiam “a diversidade de pontos de vista, de percepções da realidade, o que requer uma pluralidade de linguagens, instrumentos, olhares, análises e sínteses enriquecedoras” (MORAES, 2010, p. 16).

Assmann (2007) também relaciona a pedagogia com os novos espaços do conhecimento, o que implica na inovação/criação de novos espaços para aprender e para ensinar proporcionados pelas tecnologias digitais. Para o autor “a tarefa básica da pedagogia é propiciar *ecologias cognitivas*⁷ para que as *experiências de aprendizagem* aconteçam de tal forma que estejam abertas a um máximo de interfaces possíveis com os mais variados *campos do sentido*” (p. 108). Destaca que há três tipos de analfabetismos que devem ser findados: o da lectoescrita (saber ler e escrever), o sociocultural (compreender em que tipo de sociedade se vive) e o tecnológico (saber interagir com máquinas complexas). Para ele, a escola que não for competente em algum desses aspectos pode ser considerada socialmente retrógrada.

Por estas considerações pode-se inferir sobre a necessidade de desenvolvimento de um conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico para uso das TDIC, que fundamente a prática do professor na sua tarefa de trabalhar de forma contextualizada e integrada aos aspectos socioculturais, éticos e tecnológicos.

Além da relevância do conhecimento tecnológico, o autor destaca a influência das TDIC no redimensionamento do tempo pedagógico, isto é, aquele tempo dedicado à produção de vivências do prazer de estar aprendendo e à criação de espaços no clima organizacional das escolas e, conseqüentemente, das salas de aula, propícios às novas experiências de aprendizagem.

⁷ Assmann (2007, p. 22) associa essa expressão aos “ambientes propiciadores de experiências do conhecimento”.

Como facilitadores de acessos, o computador e os multimeios eletrônicos não devem ser vistos como concorrentes, mas como valiosos auxiliares do cultivo da intensidade humana do tempo pedagógico. Educar é mais do que boa transmissão de conhecimento (...). Educar é seduzir seres humanos para o prazer de estar conhecendo. (ASSMANN, 2007, p. 234).

A integração de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos para trabalhar conteúdos específicos inclui a noção do tempo pedagógico e da temporalidade histórica dos estudantes. Implica no domínio de recursos e estratégias para a construção contextualizada de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, juntamente com os estudantes, apoiada pela tecnologia que pode potencializar tempos vivos de experiência do conhecimento.

O Cenário Nacional

É fato que as TDIC não têm papel diferente em nosso país. Recente relatório do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC) sobre o uso das TDIC na Educação Básica (BARBOSA, 2011)⁸ identificou, dentre outros aspectos, que o grande desafio brasileiro é o reduzido investimento em infraestrutura. De acordo com o Censo Escolar 2010⁹, o Brasil possuía 190.7 milhões de brasileiros. Contava com 51.5 milhões de estudantes matriculados na educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio); 43.9 milhões de alunos nas redes públicas de ensino (85.4%) e 7.5 milhões na rede particular (14.6%); 64.879 das escolas públicas nas áreas urbanas; 1.97 milhão de professores.

Dentre os objetivos da Pesquisa TIC e Educação, identificou-se o uso e a apropriação do computador e internet, nas escolas públicas brasileiras, em áreas urbanas por meio da prática docente e gestão. A amostra probabilística envolveu 497 escolas públicas; 4.987 alunos do ensino fundamental e do 2º. ano do ensino médio; 1.541 professores; 420 coordenadores e 497 diretores.

⁸ Pesquisa TIC e Educação - <http://goo.gl/aem41>

⁹ Resumo técnico do Censo Escolar, 2010 - <http://goo.gl/PLRHe>

O contexto brasileiro tem avançado em termos de conquistas na infraestrutura de TDIC nas escolas devido ao incentivo dos programas e políticas educacionais sobre o uso das TDIC nas instituições escolares. O relatório do Cetic.br aponta ainda desafios na integração das TDIC na educação, dentre elas, as mudanças nos aspectos profissionais dos professores; problemas relacionados à infraestrutura (quantidade e local de acesso) e relacionados à formação do professor para o uso pedagógico das TDIC (suporte e capacitação).

Este relatório do Cetic.br revela ainda que 100% das escolas possuíam, em 2010, pelo menos um computador e 93% possuíam internet, sendo que 87% delas com conexão banda larga. Os professores que participaram da pesquisa consideraram fatores limitadores para uso das TDIC no processo pedagógico: número insuficiente de computadores por aluno (61%); número insuficiente de computadores conectados à internet (54%) e falta de manutenção e de equipamento adequado (49%). Os resultados mostraram que 81% das escolas pesquisadas possuíam laboratórios de informática; 52% contavam com um monitor para auxiliar professores e estudantes e somente 4% possuíam computador na sala de aula.

Na versão de 2013 (BARBOSA, 2013)¹⁰ do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC.br) identificou mais alguns aspectos relevantes sobre o uso das TDIC na Educação Básica. A amostra da pesquisa foi composta por 856 escolas públicas e privadas do Brasil, selecionadas a partir do Censo Escolar do MEC/INEP 2011. Foram entrevistados professores de português e matemática, alunos do Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio, coordenadores pedagógicos e diretores.

Em relação ao perfil do professor da escola pública, os dados da Pesquisa TIC Educação 2012 mostraram que 73% possuem *laptop*, sendo que 50% o levam à escola. A maioria dos professores (79%) busca apoio para desenvolver suas habilidades no uso do computador e da internet por meio de

¹⁰ Pesquisa TIC e Educação 2012 - <http://goo.gl/M8ckum>

contatos informais com outros educadores; menos da metade dos professores (44%) de escolas públicas cursaram alguma disciplina voltada especificamente ao uso do computador e internet em sua formação inicial.

De acordo com Barbosa (2013), apesar dos avanços na infraestrutura tecnológica das escolas brasileiras, o uso do computador e da internet em atividades pedagógicas deve ser um ponto de atenção nas políticas públicas de incorporação das TDIC no ambiente escolar. A Pesquisa TIC Educação 2012 apontou que 99% das escolas públicas possuem desktops (independentemente de estar instalado ou não) e 74% possuem laptops. Entretanto, para 79% dos professores e 71% dos coordenadores pedagógicos, o número insuficiente de computador para atender todos os estudantes das turmas dificulta o uso das TDIC para fins pedagógicos. A internet está presente na grande maioria das escolas públicas (89%), mas a velocidade de conexão ainda se mostra como uma limitação importante de acordo com diretores, coordenadores pedagógicos e professores.

O local mais frequente de uso do computador e da internet nas atividades com os alunos é o laboratório de informática (63%), sendo que 19% dos professores das escolas públicas utilizaram o computador e a internet em sala de aula para o desenvolvimento de atividades pedagógicas. Segundo Barbosa (2013), uso das TIC em atividades pedagógicas é instrumental, pois 62% dos professores se dedicam a ensinar os estudantes a utilizarem o computador e a internet. As demais atividades apontadas pelos professores são: pesquisa na Internet (49%); produção de materiais (textos, desenhos, maquetes, relatórios etc.) pelos alunos (38%); uso de jogos educativos (31%); aula expositiva (31%); organização de atividades em grupo e trabalho colaborativo entre os alunos (29%); debates, apresentações feitas pelos alunos a toda classe (25%) e apoio individualizado a alguns estudantes para que possam alcançar o grupo (19%).

O Relatório da pesquisa TIC *Kids Online* Brasil (BARBOSA, 2013)¹¹. foi elaborado pela primeira vez em 2012. As entrevistas foram realizadas com

¹¹ Ver detalhes <http://goo.gl/IFAYX>

1.580 crianças/adolescentes, de 9 a 16 anos, e também com seus pais/responsáveis, com objetivo de avaliar as oportunidades e os riscos relacionados ao seu uso. Os principais locais de acesso à internet são na escolar (42%) e em casa (40%). Em relação ao tipo de informação compartilhada no perfil da rede social, 86% das crianças/adolescentes revelaram postar foto que mostra claramente o seu rosto; 69% seu sobrenome; 13% seu endereço e 12% seu número de telefone.

Sobre a frequência de uso da internet, 47% das crianças/adolescentes utilizam todos ou quase todos os dias; 38% uma ou duas vezes por semana; 10% uma ou duas vezes por mês e 5% menos de uma vez por mês, realizando as seguintes atividades apresentadas no Gráfico 1:

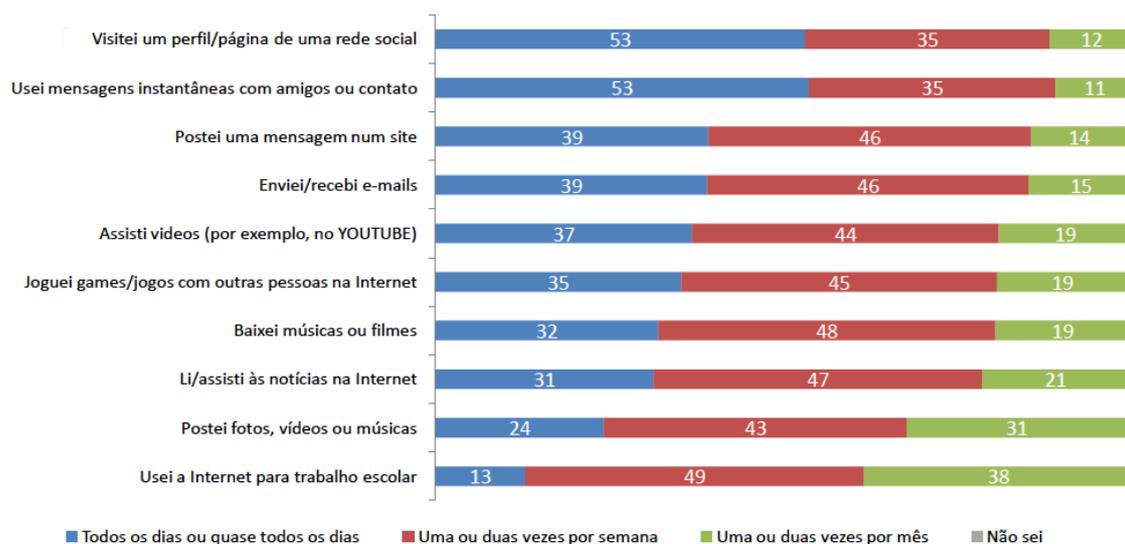


Gráfico 1 - Frequência de atividades realizadas na internet pelas crianças/adolescentes no último mês. Fonte: Barbosa (2013).

O uso da internet trabalho escolar ficou em último lugar, considerando que 13% a utilizam todos ou quase todos os dias para este fim. Dentre os especialistas em infância e tecnologias que acompanhou a pesquisa TIC Kids Online Brasil, Assis (2013) identificou algumas formas de motivar os estudantes a participarem das atividades escolares com o uso das TIC, como por exemplo, projetos de alunos monitores de tecnologia e a organização de

eventos nos quais as turmas têm oportunidade de mostrar suas habilidades tecnológicas. Também sugere que as escolas promovam integração dos pais em projetos pedagógicos, nos quais a família, os professores e os estudantes participariam de estudos sobre uso seguro e apropriado das novas tecnologias. Para ela, faz-se necessária uma pedagogia para o uso das TIC centrada no estudante; uma revisão do papel do professor, relativizando as suas dificuldades no uso das TIC para propósitos pedagógicos; e uma integração das TIC ao currículo envolvendo a participação da família em uma nova abordagem em que a criança, a família e a escola aprendem e ensinam mutuamente.

Documentos oficiais e estudos científicos reconhecem a importância da integração da tecnologia no processo de escolarização, para que os estudantes tenham a oportunidade de adquirir complexas habilidades em tecnologia, articuladas aos conteúdos específicos, sob a orientação pedagógico-tecnológica do professor.

Segundo Choti (2012), é importante analisar e refletir quão realmente as soluções tecnológicas são importantes para a prática pedagógica dos professores, explorando seus recursos a fim de que o estudante interaja com o mundo e construa sua identidade de forma crítica e ética. Nesse sentido, reforça o que os documentos apontam, ou seja, que um dos desafios é compreender e aprimorar a formação pedagógica dos professores com a utilização de TDIC, para que se sintam seguros em relação ao acesso e uso criterioso dos recursos; ao desenvolvimento de atividades que despertem o interesse, a colaboração dos estudantes, bem como de posturas ativas por meio das quais eles aprendam a aprender. O papel do professor, como mediador do processo, implica na promoção de estratégias diferenciadas de aprendizagem, apoiadas por tecnologias selecionadas a partir de critérios que identifiquem os recursos que transformem a sala de aula em espaço de aprendizagem ativa e de reflexão coletiva, e que contribuam para a produção e utilização das informações para o posicionamento crítico diante da realidade.

Almeida e Valente (2012) concordam com essa afirmação e propõem a produção de narrativas digitais, como forma de construção de

conhecimento, apoiada pelas contribuições das TDIC integradas ao currículo. A narrativa digital é uma atividade autêntica que proporciona uma “janela na mente” (p. 58) dos estudantes. Isso significa que o professor pode identificar conhecimentos do senso comum e orientá-los para que alcancem novo patamar de compreensão de saberes científicos. Para os autores, “as TDIC propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos” (p. 60). Alertam para a necessidade de integração de dois componentes no processo de utilização das TDIC, ou seja, a proposição de projetos articulados com a realidade do estudante e o entendimento do professor acerca das características das TDIC (letramento digital) e formas de usá-las pedagogicamente.

A mesma linha de raciocínio é seguida por Iglesias (2012) ao afirmar que as TDIC se configuram como elementos presentes no fazer cotidiano e precisam ser pensadas, no contexto didático, a fim de que haja integração do processo educacional com a formação de professores. A utilização das tecnologias educativas, de maneira pedagógica, transformou-se em desafio de ordem conceitual (necessidade de conhecimentos teóricos que subsidiam análises e reflexões sobre questões éticas que envolvem o uso de TDIC) e procedimental (importância do desenvolvimento de habilidades técnicas específicas para a promoção de situações de aprendizagem significativas apoiadas pelas tecnologias) a ser enfrentado pela coordenação pedagógica, professores e demais envolvidos no processo educativo.

A autora também defendeu a importância da formação continuada, como meio de construção de novos conhecimentos e habilidades para explorar as possibilidades de articulação, oferecidas pelas tecnologias, reforçando também que a presença deles, no contexto escolar, entre outros fatores, representa também uma das causas das novas exigências da presença dos estudos sobre TDIC na formação inicial.

Defensores da articulação das TDIC na formação de professores e gestores, Borges, França e Ramos (2012) apresentaram reflexões sobre a função social da escola em considerar a cultura digital, de forma transversal em

propostas curriculares, imprimindo novas direções nos Projetos Políticos Pedagógicos. Ressaltaram a relevância de ações voltadas à formação continuada de professores, com aquelas realizadas no Programa Um Computador por Aluno (ProUCA) que, atualmente, “é o maior projeto de inclusão digital na escola pública brasileira que utiliza o *laptop* educacional conectado” (p. 126).

Para os autores, a formação de gestores e de professores é um dos grandes objetivos do ProUCA, que tem como expectativa a construção de redes de formação, de acompanhamento e de apoio às práticas pedagógicas, com o uso do *laptop*; a organização de redes cooperativas, intra e interescolas, considerando as possibilidades do uso pedagógico das TDIC para transformação e inovação educativa; a aprendizagem baseada na construção cooperativa do conhecimento, em consonância com a diversidade das comunidades escolares e a formação de cidadãos autônomos que participem crítica e ativamente na sociedade.

Gatti e Barreto (2009) nos seus estudos sobre a formação inicial de professores analisou, por amostra representativa, a estrutura curricular e as ementas de 165 cursos presenciais de instituições de ensino superior brasileiras que promovem a formação inicial de docentes nas áreas de Pedagogia, Letras: Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. Os cursos foram distribuídos da seguinte forma: 71 de Pedagogia, 32 de licenciatura em Letras: Língua Portuguesa, 31 de licenciatura em Matemática e 31 de licenciatura em Ciências Biológicas.

As disciplinas encontradas nestes cursos foram categorizadas em: (a) fundamentos teóricos da educação; (b) conhecimentos relativos aos sistemas educacionais, à estrutura e funcionamento do ensino, ao currículo, à gestão escolar, ao ofício docente; (c) conhecimentos relativos à formação profissional específica: conteúdos do currículo da educação básica, didáticas específicas, metodologia e práticas de ensino, saberes relacionados à tecnologia (gestão de mídias educacionais, informática aplicada à educação, recursos tecnológicos para a educação); (d) conhecimentos relativos a modalidades ou níveis de ensino específicos: na educação infantil, na

educação especial, na educação de jovens e adultos, na educação em contextos não-escolares; (e) outros saberes: disciplinas que ampliam o repertório do professor, como, por exemplo, temas transversais, religião etc.; (f) pesquisa e trabalho de conclusão de curso e (g) atividades complementares: atividades integradoras recomendadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Ao analisar as ementas das disciplinas, Gatti e Barreto (2009) identificaram que, em relação à formação específica do professor, predominam os referenciais teóricos de natureza sociológica, psicológica ou outros, associados, em poucos casos, às práticas educacionais. Constataram nas ementas a “preocupação com as justificativas sobre o porquê ensinar, o que, de certa forma, contribuiria para evitar que essas matérias se transformassem em meros receituários; entretanto, só de forma muito incipiente registram o que e como ensinar” (GATTI; BARRETO, 2009. p. 152).

Os “saberes relacionados à tecnologia” constituem uma parte do conteúdo dos “conhecimentos relativos à formação profissional específica”, ou foram considerados como “outros saberes”. As autoras identificaram que são poucas as licenciaturas que incluem em seus currículos disciplinas voltadas às tecnologias, a saber: Letras-Português (0,2%); Biologia (0,2%); Matemática (1,6%) e Pedagogia (0,7%).

Segundo Gatti (2005), desde a década de 1990, analisa-se a necessidade de oferecer a professores em serviço, ou pré-serviço, uma qualificação compatível com as exigências sociais e profissionais para seu nível de atuação. Dentre as alternativas para qualificação, surgiu a modalidade de educação a distância, principalmente para atender os professores em exercício nas escolas públicas que não possuíam uma formação escolar condizente com as exigências para o exercício profissional.

A autora sintetiza algumas características e fatores propiciadores de um nível qualitativo para a formação a distância de professores, a saber: esclarecimento sobre os pressupostos pedagógicos; o eixo curricular; os

conhecimentos envolvidos e o porquê; a estrutura de funcionamento; os materiais e suportes utilizados e os processos de avaliação.

Destaca que os cursos de formação a distância de professores obtêm mais êxito ao ofertar oportunidades de desenvolvimento da comunicação, de valores sociais e éticos, de formas de pensar; ao valorizar posturas de busca permanente de conhecimentos, como reflexão vinculada às práticas sociais e pedagógicas contextualizadas; ao elaborar materiais didáticos utilizando linguagens visuais, auditivas ou gráficas adequadas e atraentes e ao intercalar momentos a distância e atividades presenciais, com sistema bem estruturado de tutoria dos participantes e apoio presencial e a distância de especialistas. Outra característica propiciadora de um nível qualitativo de alto diferencial, para a formação a distância de professores, está associada à diversidade de processos avaliativos, voltados para a progressão dos participantes, tais como: provas, trabalhos, memoriais, elaboração de textos refletindo sobre suas práticas, elaboração de textos mais teóricos, grupos de discussão, observação das práticas etc.

Para Gatti (2005), uma das principais qualidades de programas de educação a distância é a interatividade constante, continuada, atenciosa, cuidada por diferentes meios de comunicação, “é o humano humanizando o tecnológico, pondo este a serviço do humano, e não vice-versa” (p. 144).

Para Spagnolo (2013), a formação inicial dos professores parece não ser suficiente para atingir resultados satisfatórios no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem apoiado por TDIC. O desafio que se apresenta na formação continuada docente inclui a consciência de que a concepção de ensino está relacionada ao “ser” de cada professor, este é construído num processo individual, através das experiências e desafios concretos, acompanhados de fundamentos teórico-pedagógicos estudados. Essa construção é enriquecida pelo autoconhecimento, autocrítica, autorrealização e trocas de vivências com outros professores, que mobilizem reflexões sobre as concepções de educação e atitudes manifestadas na construção de valores e práticas docentes enriquecidas pela digitalização, virtualização, mobilidade e personalização das TDIC.

Para a autora, essas características das tecnologias, quando compreendidas pedagogicamente, podem contribuir para a criação de oportunidades de aprendizagem, em que o professor cria tempos e espaços favoráveis à problematização dos conteúdos e às provocações intelectuais, afetivas e sociais. A prática dialógica depende mais dos sujeitos envolvidos do que das tecnologias utilizadas e, estas, devem adequar-se às concepções educacionais do professor, mas não determiná-las.

Quadros (2013) menciona outros desafios na integração das TDIC na educação, isto é, a falta de clareza das funções do professor em relação ao domínio das funcionalidades das tecnologias, o fato de as instituições de ensino não disporem de recursos suficientes para trabalho e a rejeição da proposta do uso das tecnologias por parte da escola ou do professor. Para a autora, o desafio de operacionalizar processos educacionais transformadores apoiados por TDIC, concentra-se na existência de uma defasagem, entre as discussões acadêmicas, acerca de propostas inovadoras nos diversos níveis de ensino. Essa defasagem aponta para o tempo, como um outro desafio, pois tais transformações não se desenvolvem com brevidade, exigem um ciclo constante de planejamento, execução e avaliação.

Os estudos acima mencionados apresentaram áreas de consenso sobre a necessidade de a educação acompanhar as mudanças contínuas; oferecer formação permanente aos indivíduos para se adaptarem às novas exigências da sociedade da informação e reestruturarem o conhecimento profissional. Ressaltaram também a importância dos professores incorporarem as TDIC como reforço de práticas democráticas por meio da alfabetização digital crítica dos professores, a fim de manterem-se atualizados aos novos suportes comunicativos, para compartilhar, receber e interpretar mensagens nos novos meios e apropriarem-se criticamente das tecnologias.

Para atender tais exigências específicas da profissão de ensinar, educar, formar cidadão na sociedade da informação, considerando a educação como prática emancipatória, aponta-se para um repertório de conhecimentos próprios ao ensino contemporâneo. Considera-se a importância de articular a

inserção das TDIC, com a base de conhecimento existente do professor, para integrá-las às práticas educativas.

Assim, surgem questionamentos acerca desta integração das tecnologias como recursos de ensino, aprendizagem, produção, investigação, comunicação e criação de conhecimentos: qual é o papel do professor ao ensinar utilizando as TDIC?; quais são as características dos ambientes virtuais e suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem?; quais são os saberes necessários para realizar experiências docentes mais colaborativas e hipertextuais? e há um conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico, no enfrentamento dos desafios operacionais de uma nova didática?

Novos Modelos Docentes

Muitas das respostas, a esses questionamentos, são investigadas por pesquisadores que compreendem que o ensino é uma atividade altamente complexa que recorre a muitos tipos de conhecimentos (SHULMAN, 1986, 1987, MISHRA; KOEHLER, 2006; REALI; TANCREDI; MIZUKAMI, 2008; RONAU; RAKES; NIESS, 2012; VOOGT et al., 2012).

Nessa perspectiva, o modelo intitulado *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* tem sido considerado uma lente dinâmica que descreve o conhecimento docente necessário para projetar, implementar e avaliar o currículo e o ensino com tecnologia (NIESS, 2012).

A trajetória acadêmico-profissional da pesquisadora¹², envolvida com educação e tecnologias, justifica o interesse em investigar as variáveis da ação docente explicadas pelo modelo *TPACK* para compreender a multidimensionalidade da educação e o uso das tecnologias.

¹² A experiência docente com tecnologias tem sido vivenciada desde 2006 com investigação sobre seu uso em lousas digitais (Mestrado na UNICAMP, 2008); como docente na formação de professores, atuando em disciplina de Tecnologias de Informação e de Comunicação (2006-2009) na Universidade do Sagrado Coração (Bauru-SP); como consultora pedagógica na formação de equipes de produção de material digital de aprendizagem e em cursos a distância sobre Letramento Digital para coordenadores de EaD (Editora COC/UNISEB) de 2010-2011; como membro do Grupo Alpha de Pesquisa da FEUSP/CNPq; docente na formação de professores na Universidade Federal de Tocantins (UFT) desde 2013 e como coordenadora adjunta da formação docente do Programa UCA (Um computador por Aluno) – PROUCA Tocantins.

Muitos questionamentos de pesquisa surgiram ao longo desta trajetória. Dentre eles, destacam-se:

- a) Quais seriam as contribuições de um conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico, existente nas TDIC, que transformariam a ação docente e as atividades de aprendizagem?
- b) Quais são as variáveis docentes responsáveis pela articulação dos conhecimentos pedagógicos de conteúdos tecnológicos com os específicos quando a proposta é apoiada por recursos das TDIC?
- c) Como a articulação de tais conhecimentos contribui para a utilização de recursos tecnológicos, com intencionalidade educativa e objetivo de aperfeiçoamento de uma proposta pedagógica?
- d) O que se modifica nos processos de interação e de comunicação entre professor, estudantes e conhecimentos em construção? Estes processos inovados com o uso das TDIC podem ampliar o sentido e a motivação para a aprendizagem?
- e) O uso das TDIC favorecem mais o compartilhamento e a flexibilidade de participação entre os estudantes e professor?

Tais questionamentos direcionaram os parâmetros básicos que permitiram encaminhar, por meio de pesquisa qualitativa, a hipótese de investigação:

- *O conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico é relevante para a qualidade da ação docente que se apoia nas TDIC. Pode promover transformações e novas formas de organização didática, novos modos de interação social e cognitiva; considera a diversidade dos tempos de aprendizagem e dos espaços de interação e de comunicação como os de colaboração e compartilhamento dos conhecimentos específicos das propostas pedagógicas.*

A multidimensionalidade do fenômeno educacional requer articulação de diferentes saberes docentes. As inovações tecnológicas sugerem transformações no papel docente, no desempenho dos estudantes, na

organização dos diferentes conteúdos (procedimentais, conceituais e atitudinais), nas diversas formas de comunicação e diálogo entre professores e estudantes, no processo de avaliação e de recuperação.

A revisão da literatura sobre o tema de pesquisa revelou constante necessidade de compreender como, na avaliação das experiências docentes apoiadas pelas tecnologias, são promovidas transformações alternativas, criativas e dinâmicas. Diante destas considerações, temos como objetivos de pesquisa:

Objetivo geral

- Investigar as contribuições do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico para as competências docentes e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual.

Objetivos específicos

- Pesquisar em teses, dissertações, livros e artigos de periódicos nacionais e internacionais a fundamentação e articulação dos saberes docentes com os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos, em propostas apoiadas por tecnologias.
- Identificar, na revisão teórica, os elementos que fundamentam o horizonte interpretativo para dialogar com os dados coletados.
- Selecionar técnicas e procedimentos de coleta de dados, tais como: formulários, quadros-síntese, mapeamentos, filmagens, entrevista, grupo focal entre outros, a partir da pertinência para a abordagem desta pesquisa.
- Identificar as variáveis responsáveis pela articulação da ação docente, apoiada por modelos explicativos apontados tanto pela revisão de estudos quanto pela observação participante.

- Caracterizar a ação docente observada; os sujeitos da pesquisa e as suas óticas sobre a proposta pedagógica, apoiada pelas TDIC.
- Coletar e descrever as modalidades da inter-relação de conhecimentos docentes e discentes, registrados pela tecnologia (ambiente virtual), e avaliadas pelos informantes da pesquisa (docente e estudantes).
- Elaborar tabulação, organização e análise dos dados a partir de categorias interpretativas de fundamentação teórica, estudadas na revisão bibliográfica.
- Analisar os registros coletados (presencial e *on-line*) a partir do estudo e seleção de categorias teóricas (autopoiese, metacognição e interação).
- Descrever e destacar as principais contribuições do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico, conforme objeto e foco da pesquisa.

A seguir são apresentadas a sequência do desenvolvimento da pesquisa em capítulos que contemplam modelos explicativos da ação docente articulado com as categorias teóricas (autopoiese, metacognição e interação); a metodologia da pesquisa; a revisão teórica da literatura; a caracterização do ambiente virtual (*Moodle*), dos sujeitos e da proposta pedagógica e o cruzamento dos dados coletados, a partir de diferentes instrumentos, categorias teóricas e procedimentos de pesquisa; as considerações finais, os anexos; os apêndices e as referências.

O mapa conceitual, ilustrado na Figura 2, projeta o fluxograma das reflexões efetivadas nesta tese.

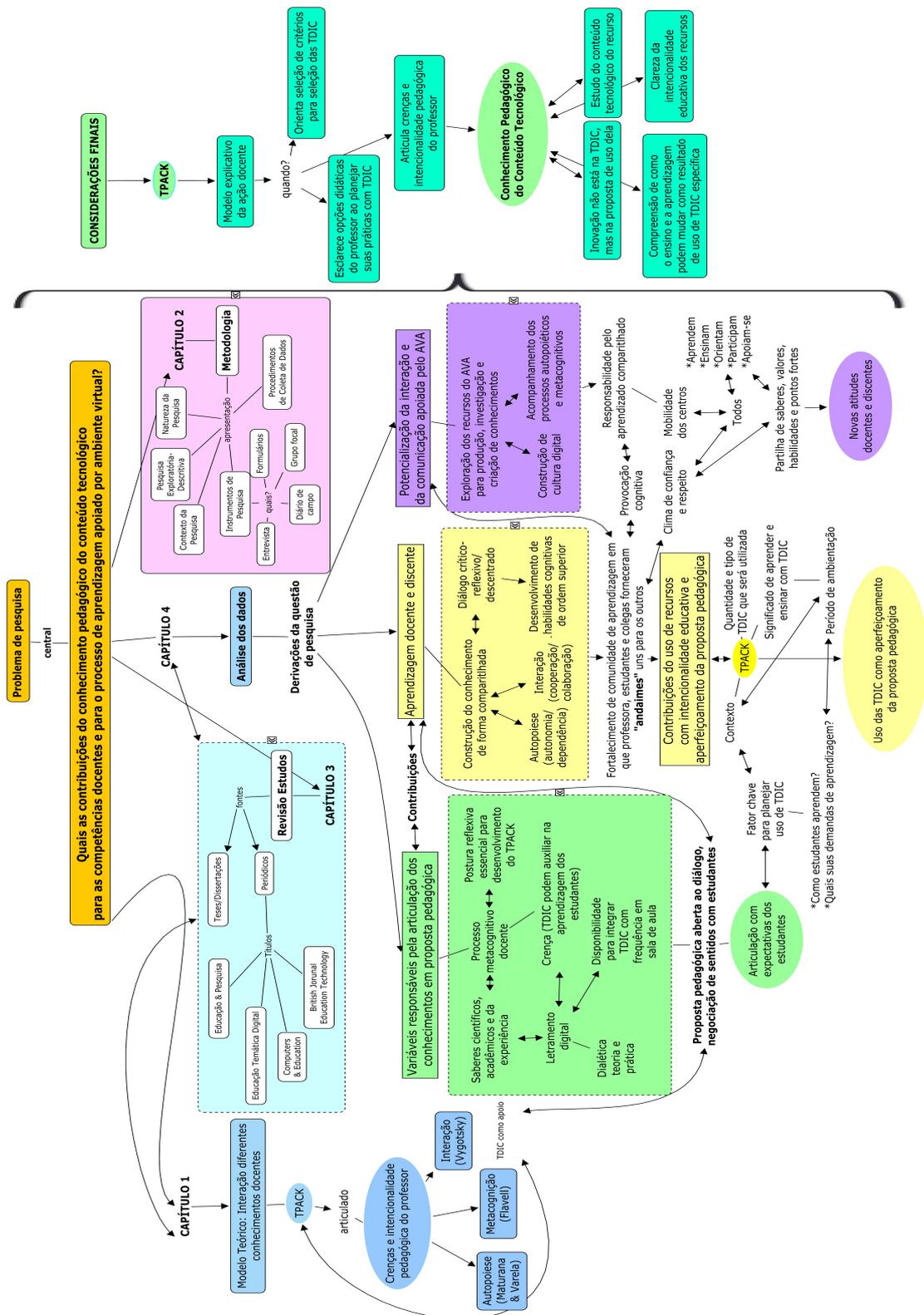


Figura 2 - Mapeamento das reflexões desta Tese

CAPÍTULO 1 – DA INTERAÇÃO DOS DIFERENTES CONHECIMENTOS NA AÇÃO DOCENTE E NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Existem inúmeros modelos explicativos sobre a interação dos diferentes saberes docentes necessários ao desenvolvimento da aprendizagem. A compreensão das ações docentes necessitam de referenciais teóricos de análise para traduzir e desvelar o que está por trás das escolhas metodológicas de uma proposta pedagógica. Tais referenciais são traduzidos como modelos explicativos que integram dimensões epistemológicas (teorias do conhecimento), as teorias psicológicas (aprendizagem) e as teorias pedagógicas (didática e metodologias), direcionadas por concepções e/ou visões de homem, mundo, sociedade, educação etc.

O advento das tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC) incorpora transformações nestas concepções e/ou visões, aproximando-se mais das abordagens sociointeracionistas. No processo de construção do conhecimento, auxilia na valorização da ação do sujeito em sua interação com o objeto de aprendizagem, estimulando interações sociais mediadas por novas tecnologias. É nesse universo epistemológico, psicológico e pedagógico multidimensional e complexo que se considera relevante analisar as contribuições dos novos conhecimentos tecnológicos para o processo de ensino-aprendizagem.

Dentre os modelos explicativos da ação docente, o modelo teórico de interação dos diferentes conhecimentos docentes (pedagógico, específico e tecnológico), denominado *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, preocupa-se em explicar a importância de tal articulação.

Na presente investigação o foco não consiste em validar o instrumento de pesquisa elaborado por Mishra e Koehler (2006) ou mensurar o nível de *TPACK* por parte de professores e estudantes, mas encontrar fundamentos que evidenciem as variáveis responsáveis pela ação docente na articulação proposta no modelo *TPACK* em uma proposta pedagógica, bem

como as contribuições dessa articulação com os conceitos de autopoiese, metacognição e interação.

É relevante investigar antes o reconhecimento da importância do trabalho da comunidade científica em aclarar as definições do *TPACK* e aprimorar a eficácia do modelo, com vistas a fornecer um quadro analítico e esquemas de categorização, para análise do conhecimento do professor e sua evolução no uso de TDIC na educação.

Há estudos contemporâneos internacionais (MISHRA; KOEHLER, 2006; KOEHLER; MISHRA, 2008; RONA; RAKES; NIESS, 2012) que trazem importantes contribuições sobre a inter-relação conteúdos, pedagogia e tecnologias. Esses estudos investigaram o papel do professor (se usa as TDIC, quando usa, como usa e como avalia) na determinação do tempo, do espaço e das formas de integrá-la em sala de aula, com o objetivo de desenvolver práticas didáticas, que possam contribuir para o enriquecimento do repertório de estratégias de aprendizagem de conteúdos curriculares.

Essas investigações apontaram que integrar tecnologias na educação de forma inovadora requer compreensão de que, para se efetivar transformações conceituais e práticas, é necessário, além do acesso às tecnologias, o engajamento e cooperação entre as instituições educacionais que formam professores; entre os próprios professores e entre os estudantes na exploração construtiva e dialógica, voltada para a integração dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos com os específicos.

Portanto, a tarefa de ensinar com TDIC é complexa diante da sua dependência do contexto educacional e das interconexões entre os conhecimentos necessários para integrar as tecnologias nas práticas didáticas com intencionalidade pedagógica. Entretanto, Koehler e Mishra (2008) destacam o papel do professor como um “*designer* de currículo” (p. 3), com o poder de influenciar significativamente a aplicação de diferentes tipos de estruturas e perspectivas didáticas para integrar as tecnologias em ambientes de ensino-aprendizagem dinâmicos, complexos e contextualizados.

O desafio de integrar os conhecimentos sobre a aprendizagem; o pensamento do estudante; os conteúdos específicos e a tecnologia motivaram os pesquisadores Mishra e Koehler (2006) a criarem um quadro conceitual do conhecimento docente. Resultado de cinco anos de estudo, foi criado um modelo explicativo da ação docente denominado *TPCK – Technological Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Pedagógico-Tecnológico de Conteúdo), fundamentado no conceito de conhecimento pedagógico de conteúdo (*PCK*) defendido por Shulman (1986, 1987).

Mishra e Koehler (2006) destacaram que o *TPACK* não é uma abordagem completamente nova. O diferencial se concentra na intersecção dos componentes (pedagogia, conteúdo e tecnologia) em uma perspectiva rica, complexa e situada, formada pelos pares: Conhecimento de Conteúdo Pedagógico (*PCK*), definido por Shulman; Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (*TCK*) e Conhecimento Pedagógico-Tecnológico (*TPK*).

Atualmente o modelo é conhecido pelo acrônimo *TPACK*. Segundo Thompson e Mishra (2007), professores, estudantes e editores de periódicos consideravam difícil a pronúncia da sigla, formada apenas por consoantes. Durante uma conferência de tecnologia foi deliberado o nome *TPACK* (pronuncia-se "*tee-pack*"). Mais do que o acréscimo de uma vogal, a sigla capturou dois aspectos fundamentais da integração de tecnologias: enfatizou através das letras um com junto de conhecimento composto pelos conteúdos tecnológicos, pedagógicos e específicos e captou o fato de que esses três domínios de conteúdos não devem ser vistos de forma isolada, mas sim como um todo integrado, um "*Total PACKage*", com vistas a ajudar os professores a explorar as tecnologias para enriquecer a aprendizagem dos estudantes. A base do modelo é o entendimento de que o ensino é uma atividade altamente complexa que recorre a muitos tipos de conteúdos para a construção dos conhecimentos conforme delineados na Figura 3.

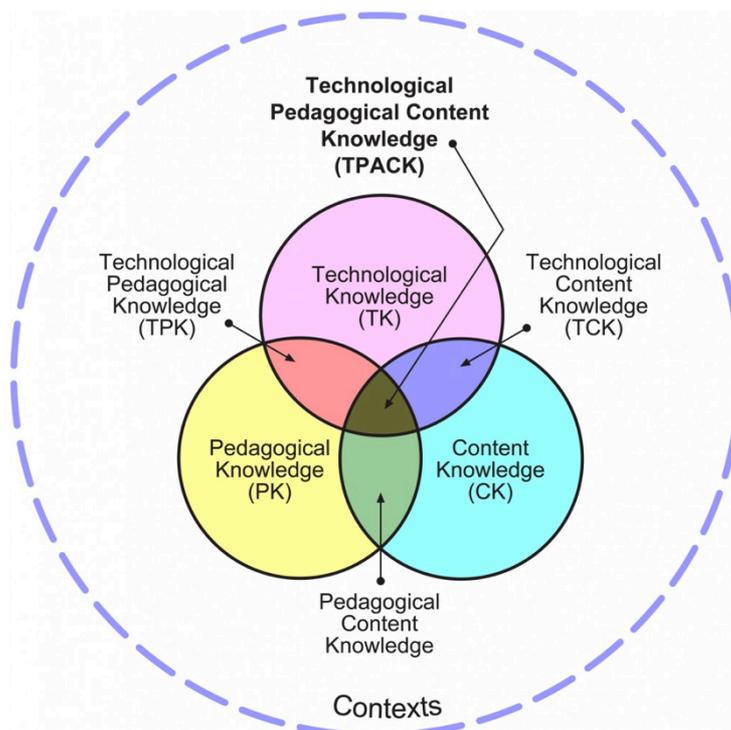


Figura 3 - Framework TPACK e a integração dos seus componentes
Fonte: <http://TPACK.org/>

Mishra e Koehler (2006) afirmaram que o modelo enfatiza as conexões, interações, habilidades e limitações entre conteúdos, pedagogia e tecnologia para o desenvolvimento do processo educativo. A intersecção destes componentes constitui o conhecimento pedagógico-tecnológico de conteúdo que não pode ser ignorado pela proposta pedagógica da atuação docente discente.

Outros estudos como os de Cox e Graham (2009) realizaram uma análise conceitual do modelo TPACK a fim de esclarecer conceitualmente as fronteiras entre os componentes e facilitar o seu estudo na prática. Essa análise envolveu vários passos: revisão de definições dos componentes do TPACK¹³ encontradas na literatura para criar definições iniciais para cada constructo; realização de entrevistas com sete pesquisadores do modelo para esclarecer discrepâncias, responder perguntas e definir exemplos para cada

¹³ Ver Glossário : *Content Knowledge (CK)*, *Pedagogical Knowledge (PK)*, *Technological Knowledge (TK)*, *Technological Content Knowledge (TCK)*, *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* e *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*.

componente; revisão das definições iniciais para incorporar informações obtidas nas entrevistas; busca na literatura de casos de uso do modelo; comparação dos casos para definir as características essenciais e delimitar as fronteiras entre os componentes; revisão de definições para tornar as características essenciais e os limites mais explícitos; realização de testes das definições através de casos reais e simulados; finalização das definições, criação de um infográfico (Figura 3), utilização das definições e representações gráficas para analisar casos.

As definições e distinções dos componentes do *TPACK*, realizadas após análise conceitual do modelo, ampliaram sua precisão em relação às que foram indicadas na literatura original de Mishra e Koehler (2006). Na sequência é apresentada a definição dos componentes individuais (pedagógico, conteúdos específicos e tecnológico) realizada por Cox e Graham (2009).

O componente *Pedagogical Knowledge (PK)* concentra-se no conhecimento de um professor das atividades pedagógicas gerais que ele pode utilizar para ensinar. São atividades gerais que podem ser desenvolvidas em todos os domínios de conteúdo, tais como aprendizagem por descoberta, aprendizagem cooperativa, aprendizagem baseada em problemas etc. Pode incluir estratégias para motivar os estudantes, tornar eficiente a comunicação com a comunidade escolar, administrar situações em sala de aula, avaliar habilidades desenvolvidas e conhecimentos construídos, entre outras. Certas atividades pedagógicas podem ser generalizadas para uso em vários tópicos, em múltiplas disciplinas. Esse conhecimento oferece contribuições para maior eficiência do trabalho docente na elaboração de um conjunto de atividades que pode ser usado em vários conteúdos.

O *Content Knowledge (CK)* indica o conhecimento das possíveis representações de tópicos específicos em uma determinada área, incluindo, por exemplo, modelos de fluxos de elétrons em Ciências, gráficos e tabelas em Matemática, processos de divisão celular em Biologia ou linhas do tempo em Estudos Sociais. É um conhecimento conceitual, próprio e específico das áreas de conteúdos presentes nos componentes curriculares da educação escolar

que independe de atividades pedagógicas específicas ou de como o professor pode usar essas representações para ensinar.

O *Technological Knowledge (TK)* é definido como o conhecimento sobre o uso específico das tecnologias emergentes. Cox e Graham (2009) entrevistaram especialistas em *TPACK* que comentaram que esse modelo é, de certa forma, temporário, destinado a chamar a atenção para as tecnologias que os professores usam. Os autores consideraram tecnologias emergentes aquelas que ainda não são “transparentes” (CLARK, 2003)¹⁴ no contexto educativo. Por exemplo, os livros já foram considerados tecnologia (um recurso mais fácil de usar do que um pergaminho). Os livros não eram amplamente aceitos e utilizados de imediato, mas depois de centenas de anos, foram incorporados cultural e cognitivamente ao processo de aprender sem que se pense neles como uma tecnologia.

Na sequência, são descritos como interagem os conhecimentos pedagógicos, integrados aos conteúdos específicos no desenvolvimento de propostas didáticas apoiadas por tecnologias.

1.1 Dimensão do Conhecimento Pedagógico

Os professores constroem e aprimoram seus conhecimentos e práticas de acordo com o contexto de utilização dos mesmos, suas experiências, sua trajetória formativa e profissional. Nesse processo surgem reflexões sobre quais conhecimentos são necessários para ensinar e orientar a aprendizagem dos estudantes; como esse conhecimento sobre o ensino é construído; como o professor aprende a ensinar, dentre outros.

¹⁴ Clark (2003) se refere à formação de um sistema estendido, a partir da cooperação mútua entre humanos e tecnologias; é a capacidade de entrosamento do cérebro com as tecnologias. Essa integração é definida como tecnologia transparente, em que a distinção entre o usuário e a ferramenta é precisa e contínua. Uma tecnologia transparente “é uma tecnologia que é tão bem adaptada e integrada com nossas próprias vidas, capacidades biológicas e projetos que se torna quase invisível ao uso” (p. 37).

As investigações sobre os conhecimentos mobilizados quando os professores ensinam têm sido objeto de interesse em diferentes estudos na educação (MIZUKAMI, 2004). Lee S. Shulman, professor emérito da *Stanford University*, é uma referência para a compreensão do pensamento docente e da tipologia de conhecimento envolvida na fundamentação das ações didáticas. É uma personalidade que tem influenciado tanto o meio científico-acadêmico como o meio político-educacional.

Em suas investigações, Shulman analisou cinco programas de pesquisa e seus respectivos paradigmas, indicando suas contribuições e limitações para a construção de um corpo sólido de conhecimentos sobre processos de aprendizagem e de desenvolvimento profissional da docência. Os programas de pesquisa identificados pelo autor foram: as pesquisas *Process-Product* (correlação do desempenho docente e as habilidades subsequentes adquiridas pelos estudantes); o programa *Academic Learning Time* (vínculo do desempenho docente com o tempo de aprendizagem dos estudantes); o programa *Students Mediation* (investigação do conhecimento dos estudantes, tendo vista a intervenção dos docentes); o *Classroom Ecology* (estudo das influências reflexivas e dos sentidos que os docentes e estudantes dão às suas ações e ao ensino propriamente dito) e o programa *Teacher Cognition* (análise dos pensamentos dos docentes em relação às suas ações para ensinar) (BORGES, 2001).

Shulman (1986) afirmou que essas pesquisas ignoraram um aspecto central da vida em sala de aula: o conteúdo específico da disciplina que os professores lecionavam.

Ninguém perguntou como o conteúdo específico era transformado a partir do conhecimento que o professor tinha sobre o conteúdo de ensino. Tampouco se perguntaram como as formulações particulares do conteúdo se relacionavam com aquilo que os estudantes passavam a saber ou interpretavam de forma equivocada (...). (SHULMAN, 1986, p. 6, tradução nossa).

A mudança de foco das pesquisas sobre "o que ensinar" (conhecimento de conteúdo) para o "como ensinar" (conhecimento pedagógico) foi denominado por Shulman (1986) como "paradigma perdido", que se refere à

divisão entre conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico. Na década de 1980 foi desenvolvido um novo programa de pesquisa “*Knowledge Growth in a Teaching*”, realizado em Stanford, que estabeleceu os fundamentos para uma reforma da educação e ênfase na compreensão, transformação e reflexão sobre o ensino com o objetivo de recuperar esse “paradigma perdido”.

Shulman acompanhou professores recém-formados para investigar o que eles sabiam sobre os conteúdos de ensino; onde e quando adquiriam os conteúdos; como e porque se transformavam no período de formação e como eram utilizados na sala de aula. Seu enfoque foi conhecer como se dava a alteração dos conhecimentos de um indivíduo que passa da condição de estudante para a de professor, aproximando-se de uma visão mais compreensiva da didática.

Shulman (1987) reconhece o caráter dinâmico da ação docente representado pelo “*Model of Reasoning and Pedagogical Action*” (Modelo de Raciocínio e de Ação Pedagógica) envolvendo seis eventos não sequenciais, didaticamente explicitados pela: **compreensão** dos objetivos, da estrutura dos conteúdos, dos conceitos internos e externos à disciplina; pela **transformação** subdividida em *preparação*, ou seja, interpretação e análise crítica de materiais de estudo, estruturação e segmentação, desenvolvimento de repertório curricular e esclarecimento de objetivos; *representação* do uso de um repertório, incluindo analogias, metáforas, exemplos, demonstrações, explicações, dentre outras; *seleção* e escolha a partir de um repertório didático, incluindo metodologias de ensino, organização, gestão e planejamento e *adaptação e ajustes às características do estudante* ao considerar suas concepções, pré-concepções, concepções equivocadas, dificuldades de aprendizagem, linguagem, cultura, motivações, classe social, gênero, idade, habilidades, atitudes, interesses, autoconceitos e atenção.

Além da compreensão, há ainda o evento **ensino** incluindo a gestão, apresentação, interação, trabalho em grupo, disciplina, humor, questionamentos e outros aspectos de ensino ativo, ensino por descoberta ou investigação e formas observáveis de ensino em sala de aula. Não se pode

esquecer do evento **avaliação** como a verificação da compreensão dos estudantes durante o ensino interativo, exame da compreensão dos estudantes no final das aulas, lições ou unidades, avaliação do próprio desempenho docente, ajustando-o de acordo com as experiências. Os eventos de **reflexão** como a revisão, reconstrução, representação, análise crítica da turma e do próprio desempenho docente e fundamentação das explicações em evidências e o que denominou de **nova compreensão** dos objetivos, dos conteúdos da disciplina, dos estudantes, do ensino e do próprio docente consolidam novas formas de compreensão e aprendizagem advindas da experiência.

No desenvolvimento da ação docente esses eventos se realizam em processos de transformação e representação do conteúdo que será ensinado aos estudantes, potencializando o modelo *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*.

Ele foi responsável pela sistematização dos domínios mais importantes de conhecimento para os professores, denominado "*knowledge base*" (SHULMAN, 1987), um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que um professor necessita para realizar seu trabalho em contextos diferenciados de ensino. Shulman (2005) considerou as seguintes categorias como base de conhecimento do professor:

- conhecimento do conteúdo curricular específico
- conhecimento didático geral, tendo em conta especialmente aqueles princípios e estratégias gerais de condução e organização da aula, que transcendem o âmbito da disciplina
- conhecimento do currículo, com um especial domínio dos materiais e dos programas que servem como "ferramentas para o ofício" do docente
- conhecimento do conteúdo didático, essa especial amálgama entre conteúdo e pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua própria forma especial de compreensão profissional
- conhecimento dos alunos e de suas características
- conhecimento dos contextos educativos (funcionamento do grupo ou da classe, a gestão e o financiamento das escolas, até o caráter das comunidades e culturas) e,
- conhecimento dos objetivos, das finalidades, dos valores educativos e de seus fundamentos filosóficos e históricos. (SHULMAN, 2005, p. 11, tradução nossa).

Essas categorias podem ser agrupadas em três conhecimentos: **conhecimento do conteúdo específico, conhecimento do conteúdo**

pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo (MIZUKAMI, 2004).

O **conhecimento de conteúdo específico** inclui tanto as compreensões de fatos, conceitos, processos, procedimentos de uma área específica de conhecimento quanto àquelas relativas à construção dessa área. Para conhecer bem os conteúdos é preciso ir além do conhecimento dos fatos e conceitos, sendo necessário compreender a estrutura substantiva e sintática para ensiná-los, conforme Figura 4.

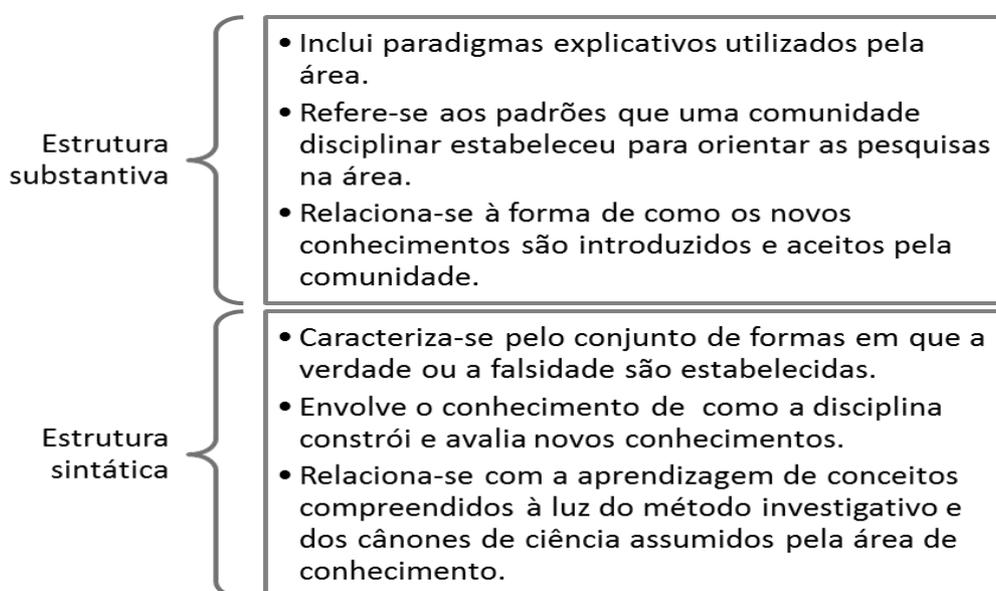


Figura 4 - Estruturas substantiva e sintática de áreas do conhecimento
Adaptado de Shulman (1986) e Mizukami (2004)

Dessa forma, o professor precisa identificar quais são os conceitos essenciais e secundários para a aprendizagem dos estudantes e compreender os processos de produção, representação e validação do conteúdo.

O **conhecimento pedagógico geral** se refere aos processos, práticas ou métodos de ensino e aprendizagem, bem como às finalidades, valores e objetivos educacionais. Inclui questões de aprendizagem (características e estilos cognitivos dos estudantes), estratégias para avaliar a compreensão do estudante, gestão da sala de aula (desenvolvimento e implementação de plano pedagógico), valorização do contexto (características

da escola, comunidade e cultura) e a familiaridade com o currículo, as metas e propostas político-educacionais.

O **conhecimento pedagógico do conteúdo** vai além do conhecimento de um tópico da disciplina curricular, alcançando a dimensão do conhecimento de princípios e técnicas necessário para ensiná-lo. Trata-se de um conhecimento, construído constantemente pelo professor, ao ensinar a matéria, enriquecido pelos dois tipos de conhecimentos anteriores. Segundo Shulman (1986, p. 9):

Dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados em uma disciplina, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações (...) as formas de representar e formular o assunto para torná-lo compreensível para os outros. (...) inclui também uma compreensão do que torna a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil: as concepções e preconceitos que os estudantes de diferentes idades e repertórios trazem consigo para a aprendizagem dos temas mais frequentemente ensinados. Se esses preconceitos são equivocados, como tantas vezes são, os professores precisam ter conhecimento das estratégias efetivas para reorganizar o entendimento dos estudantes (...). (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

O conhecimento pedagógico de conteúdo representa o protagonismo docente, uma elaboração pessoal do professor ao se confrontar, em suas experiências didáticas, com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo. Nesse processo, o professor aprimora continuamente as possibilidades representacionais variadas dos conceitos, considerando o contexto escolar, a turma de estudantes (as dificuldades e conhecimentos anteriores sobre o tema), os demais conteúdos específicos, as diferentes técnicas e recursos para ensinar e um conjunto de atitudes que auxilia o estudante na compreensão do conteúdo.

Para Shulman (2005), o conhecimento pedagógico de conteúdo identifica o corpo especializado de conhecimento necessário para ensinar. Representa a intersecção, entre conteúdo e didática (Figura 5), que permite a compreensão de como determinados temas e problemas se organizam e são adaptados aos diferentes interesses e habilidades dos estudantes. Esse

conhecimento não é apenas um repertório de técnicas, que o professor utiliza para ensinar um conteúdo, mas se caracteriza por uma forma de pensar que é própria do professor, uma habilidade de favorecer a compreensão dos conteúdos para o estudante, considerando os propósitos de ensino.



Figura 5 - Intersecção dos conhecimentos de conteúdo e didáticos (Organizado pela pesquisadora)

Segundo Abell (2008), após 20 anos, esse modelo ainda é adotado e adaptado aos propósitos didáticos. Esse referencial teórico auxilia na identificação de quais objetivos de aprendizagem são mais adequados para cada turma de estudantes e desafia o professor na elaboração de metodologias de ensino viáveis para cada contexto.

Nas ideias originais de Shulman há quatro características importantes do *PCK*: o modelo teórico inclui categorias distintas de conhecimento que são aplicadas em sinergia para a resolução de problemas

da prática docente; o *PCK* é dinâmico, não estático; o conteúdo curricular específico é fundamental para o *PCK* e o modelo envolve a transformação de outros tipos de conhecimentos (conhecimento do conteúdo específico, conhecimento didático e conhecimento do contexto) em metodologias de ensino viáveis (ABELL, 2008). Essa autora exemplifica que o *PCK* ajuda na identificação de que o conhecimento necessário para ensinar ciências é diferente do conhecimento necessário para ensinar literatura; de que o conhecimento necessário para ensinar o conceito de “tecido epitelial” é diferente do conhecimento necessário para ensinar “variação hereditária”.

O valor do *PCK* reside no esclarecimento sobre o que é aprender a ensinar e o quanto isso afeta na forma de como os estudantes aprendem os conteúdos de diferentes áreas do conhecimento. Destaca que aprender a ensinar não se limita à aquisição de um conjunto de estratégias pedagógicas gerais, mas envolve o desenvolvimento de um conjunto complexo e contextualizado de conhecimentos para a resolução de problemas específicos de prática.

De forma complementar, Cox e Graham (2009) afirmam que o componente *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* combina o conhecimento das atividades (ou estratégias) e das representações, a fim de facilitar a aprendizagem do estudante. O *PCK* está dividido em dois tipos: conhecimento de atividades para disciplinas específicas (por exemplo, um professor de História pode usar documentos de fonte primária para ensinar sobre as guerras mundiais) – e conhecimento de atividades para tópicos específicos, que são essenciais para ensinar conceitos particulares dentro de uma disciplina. Inclui o conhecimento do professor, sobre o poder conceitual de uma determinada atividade, quanto de um conceito (por exemplo, realizar um experimento com água e adicionar álcool, cortiça, clip e óleo para compreender o conceito de densidade dos líquidos).

O *PCK* também inclui a compreensão das representações de tópicos específicos em uma determinada disciplina e como podem ser usadas como parte das atividades de ensino para promover a aprendizagem do estudante. Por exemplo, como um determinado modelo de fluxo de elétrons ajuda os

estudantes a entenderem esse conceito? Como um gráfico auxilia na compreensão do conceito de inclinação? Ou por que uma linha do tempo pode ajudar o estudante a compreender melhor uma determinada época histórica? Um professor com *PCK* sabe como utilizar representações de conteúdos em conjunto com atividades para ajudar na aprendizagem de tópicos específicos de diferentes disciplinas.

Abell (2008) menciona a importância do modelo *PCK* para o desenvolvimento de progressos na compreensão do conhecimento científico de professores. Ressalta que ainda há desafios para os pesquisadores do *PCK* e traz alguns questionamentos elaborados a partir das suas pesquisas sobre o conhecimento de professores: Qual é a relação do *PCK* (em termos qualitativos e quantitativos) para a prática docente? Qual é a relação do *PCK* para o aprendizado do estudante? Abell aponta que a maioria das pesquisas, que utilizam o modelo *PCK*, é baseada em estudos de pequena escala e de natureza descritiva. Portanto, ressalta a importância da comunidade científica dar continuidade nas investigações sobre o modelo, identificar pontos de consenso, contrastar abordagens teórico-metodológicas utilizadas e avaliar o peso e confiabilidade de resultados de pesquisa.

Um exemplo de continuidade das investigações em nível nacional desse modelo traz contribuições dos estudos de Mizukami e Tancredi (2011, p. 23), que utilizaram a fundamentação teórica do modelo *PCK* desenvolvido por Shulman para sistematizar “concepções sobre processos de aprendizagem e de desenvolvimento profissional da docência”. Com base nas atividades de pesquisa, orientação e formação de professores (inicial ou em exercício), as autoras destacaram que a aprendizagem da docência tem caráter contínuo, não linear, individual e coletivo, pois as interações e processos cooperativos entre os pares são consideradas fontes de aprendizagem profissional.

O desenvolvimento de postura investigativa foi considerado pelas autoras como o eixo de processos de aprendizagem e de desenvolvimento profissional da docência. Essa postura envolve a articulação dos conhecimentos do contexto escolar; das experiências pessoal e profissional (crenças, valores e juízos influenciam a configuração de práticas pedagógicas)

e dos saberes acadêmico-científicos, construídos ao longo das trajetórias profissionais e de formação permanente.

No próximo tópico, destaca-se a relação do uso das TDIC com a abordagem pedagógica do professor, o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico e de conteúdo específico curricular.

1.2 Dimensão do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico

Desde as práticas de instrução programada até a informática educativa, discute-se a integração dos recursos tecnológicos ao ensino e à aprendizagem em diferentes contextos educacionais. Pierre Lévy é um dos principais teóricos que discutem novos modos de pensar o mundo e de conceber as relações com o conhecimento a partir das TDIC. Suas obras são referências para a reflexão de como as formas de pensar, agir e conviver estão sendo elaboradas no mundo da informática e suas implicações sociais e culturais.

Segundo Lévy (1993), as relações entre homem, trabalho e a própria inteligência dependem da metamorfose dos dispositivos informacionais de todos os tipos (escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem) que são capturados por uma informática cada vez mais avançada. A manifestação dessas transformações está ocorrendo no ciberespaço, no qual são possibilitadas diversas interconexões apoiadas por bancos de dados multimídia interativos *on-line*, sistemas de simulação, correios e conferências eletrônicas, servindo como tutoriais inteligentes a serviço da aprendizagem cooperativa (LÉVY, 2000).

As TDIC surgiram como infraestrutura do ciberespaço, um novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado de informação e do conhecimento (LÉVY, 2000). Essa afirmação denota a relevância do conhecimento tecnológico, em todos os setores da sociedade, para que seja possível a exploração das potencialidades

positivas das tecnologias nos planos econômicos, políticos, culturais, educacionais e sociais.

Mishra e Koehler (2006) propuseram uma estrutura conceitual para a tecnologia educacional a partir da formulação do *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, sistematizado por Shulman, com o objetivo de estendê-lo à integração das TDIC pelos professores em suas ações didáticas como mais um saber, ou seja, o conhecimento pedagógico-tecnológico de conteúdo.

Embora Shulman não tenha discutido a tecnologia e sua relação com a pedagogia e conteúdo, não acreditamos que essas questões foram consideradas sem importância. Quando Shulman fez sua primeira discussão, questões que envolviam tecnologias não estavam em primeiro plano na medida em que estão hoje. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1023, tradução nossa).

Esses autores afirmaram, assim como Shulman, que o ensino é uma atividade altamente complexa que recorre a muitos tipos de conhecimentos, portanto destacaram que o “*Technology Knowledge (TK)*” tornou-se um aspecto importante para integrar-se ao modelo *PCK*.

Koehler e Mishra (2008) ressaltaram que a tecnologia tem um conteúdo que envolve o conhecimento do histórico da tecnologia (concepção do produto; lançamento no mercado; adoção pelos usuários; atualização das versões e obsolescência técnica ou funcional); das características da tecnologia (o que é; para que serve e como funciona); e das formas encontradas por professores e estudantes para usarem os recursos tecnológicos com intencionalidade educativa.

Para exemplificar, Koehler e Mishra (2008) se apoiaram nos estudos de Simon (1969)¹⁵ e citaram que o conteúdo das tecnologias pedagógicas tradicionais é caracterizado pela *especificidade de uso* (lápiz para escrever; microscópio para ver objetos pequenos); *estabilidade* (lápiz, microscópios e quadro negro não mudaram muito ao longo do tempo) e *transparência funcional* (o funcionamento interno do lápis ou do microscópio é bastante simples e direto de acordo com sua função).

¹⁵ SIMON, H. **Sciences of the artificial**. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.

Fundamentados em Papert (1980)¹⁶ e em Turkle (1995)¹⁷, Koehler e Mishra (2008) ressaltaram que o conteúdo das tecnologias digitais se diferencia das tradicionais por ser *multiforme* (tecnologias são usadas de diferentes formas); *instável* (TDIC mudam rapidamente) e *opaco*. Essas características ficam evidentes ao analisar a tecnologia volátil e opaca dos computadores, capazes de armazenar, distribuir e auxiliar na manipulação de uma variedade de sistemas simbólicos (visual, acústico, textual e numérico). O computador pode ser uma ferramenta para comunicação (através de *e-mail* ou mensagens instantâneas); *design* e construção (*softwares* para modelagem científica, construção de páginas *web*); pesquisa (acesso às bibliotecas digitais; *e-books*) e expressão artística (imagens, vídeos, *softwares* para produção de *podcasts*).

Mishra e Koehler (2006) afirmaram também que o conhecimento tecnológico envolve a habilidade requerida para operar com os conteúdos das tecnologias específicas. No caso das tecnologias digitais inclui o conhecimento da operação do sistema e de *hardware*, bem como a habilidade técnica (Quadro 1) para usar um conjunto de *softwares*.

Quadro 1 – Competências e habilidades do conhecimento tecnológico

Competências	Habilidades
Gerenciamento dos principais conceitos associados à TDIC	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conceitos básicos associados ao computador (<i>hardware</i>, <i>software</i>, memória e unidades de armazenamento etc.). • Gerenciar as informações necessárias para a seleção e aquisição de componentes para o computador (memória RAM, disco rígido, processador etc.), impressora, câmera digital, entre outros. • Identificar os conceitos básicos relacionados à internet. • Aplicar medidas de segurança e prevenção de riscos na operação de equipamentos eletrônicos.
Administração das funções básicas de um computador pessoal e seu sistema operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os principais componentes de um computador pessoal (CPU, disco rígido, entrada comum /saída, tipos de memória). • Ligar e desligar o computador e seus periféricos (impressora, scanner, caixas de som etc.). • Usar o sistema operacional para gerenciar pastas (criar, renomear, copiar, excluir e mover) e arquivos (copiar, excluir, mover e renomear). • Reconhecer ícones e suas funcionalidades. • Abrir, fechar, instalar, remover programas.

¹⁶ PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

¹⁷ TURKLE, S. **Life on the screen**: identity in the age of the internet. New York: Simon & Schuster, 1995.

Utilização de ferramentas de produtividade para gerar diferentes tipos de soluções	<ul style="list-style-type: none"> • Usar processadores de texto para criar documentos com <i>hiperlinks</i>, tabelas, gráficos e imagens. • Usar planilhas eletrônicas para gerar gráficos, aplicar funções matemáticas e lógicas. • Criar apresentações multimídia para comunicar informação de forma eficaz. • Copiar, colar e mover textos, imagens e objetos em documentos.
Utilização de ferramentas da <i>Web</i> e recursos de comunicação síncronos e assíncronos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recursos <i>on-line</i> para encontrar informações. • Utilizar a informação textual e gráfica obtida através da internet na preparação de diversos tipos de documentos com <i>softwares</i> de produtividade. • Gerenciar contas de <i>e-mail</i>, fóruns, bate-papo para enviar e receber mensagens eletrônicas. • Elaborar e publicar informações na internet, em páginas da <i>web</i>, <i>blogs</i>, fóruns e outras mídias sociais.

Fonte: Adaptado de Jefe e Quiroz (2008)

Como as TDIC estão continuamente mudando, a natureza do conhecimento tecnológico precisa acompanhar essas mudanças, tornando-se essencial a habilidade de aprender e se adaptar às novas tecnologias. Entretanto, conforme Mishra e Koehler (2006, p. 1033), “saber apenas como usar tecnologias não é o mesmo que saber como `ensinar` com elas”, o que implica em considerar o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia em estado de equilíbrio dinâmico. Eles argumentam contra o ensino de habilidades de tecnologia isoladas e direcionam o foco da integração de TDIC na educação, considerando qual tecnologia utilizar, como e por que usá-la.

O conhecimento do conteúdo tecnológico (*TCK*) permite compreender que o *design* da tecnologia pode contribuir, ou restringir, o que se pode fazer com ela, bem como compreender a relação do conteúdo das TDIC com o conteúdo curricular específico. Por exemplo, o uso do *e-mail* contribui para comunicação assíncrona, facilita o armazenamento de arquivos e a trocas de mensagens. Entretanto, o uso do *e-mail* restringe a comunicação síncrona, que pode ser efetivada com o uso do celular; limita a conversa face a face, que permite a expressão de sutilezas, emoção e humor (KOEHLER; MISHRA, 2008) e restringe o tolhe a entonação, pausa e expressão facial ou corporal.

Para Byrne (2003¹⁸ apud KOEHLER; MISHRA, 2008), embora o *e-mail* seja uma ferramenta para comunicação, ele pode ser usado para auxiliar a elaboração da escrita criativa; o *PowerPoint*, um recurso para apresentação, pode ser usado como um meio para expressar a criatividade artística. O uso da tecnologia requer ir além da “funcionalidade fixa”, criar usos inovadores e redirecionar os recursos existentes para finalidades didático-pedagógicas.

É importante levar em consideração que a maioria das ferramentas, dos recursos, dos *softwares* disponíveis foi desenvolvida para o mundo empresarial e não para educação, contribuindo para a opacidade das tecnologias (ZHAO, 2003¹⁹ apud KOEHLER; MISHRA, 2008). Esse fato exige a elaboração de propostas didáticas para uso das TDIC em sala de aula, considerando os esforços de customização e de planejamento do uso de tecnologias para desenvolver conteúdos curriculares em contextos específicos.

Na sequência, será descrito a inter-relação do conhecimento pedagógico e tecnológico, fundamentada no referencial teórico *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*, que ressalta algumas das qualidades essenciais dos saberes docentes, requeridas para integrar tecnologia no ensino, ao mesmo tempo em que leva em conta a natureza situada, complexa e multifacetada desse conhecimento.

1.3 Dimensão do Conhecimento Pedagógico-Tecnológico de Conteúdo e os conceitos de autopoiese, metacognição e interação no desenvolvimento da aprendizagem

O delineamento de uma base de conhecimento docente requer a compreensão de que os fenômenos educacionais não acontecem isoladamente, considerando que as dimensões pedagógicas, tecnológicas e de conteúdos específicos estão inter-relacionadas e requerem percepção da

¹⁸ BYRNE, D. **Envisioning emotional epistemological information**. Distributed Art Pub Inc., 2003.

¹⁹ ZHAO, Y. **What teachers should know about technology: perspectives and practices**. Greenwich, CT: Information Age Publishing, 2003.

complexidade da prática pedagógica. Para compreender o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico e as contribuições das TDIC, integradas aos conteúdos específicos de uma disciplina ou curso, é possível encontrar fundamentações no conceito de autopoiese (MATURANA; VARELA, 1995); no conceito de metacognição (FLAVELL, 1979; 1999) e no conceito de interação (VYGOTSKY, 1998).

O Conhecimento Pedagógico-Tecnológico (*TPK*) se refere à compreensão de componentes e potencialidades de várias tecnologias; como elas são usadas no processo de ensino e aprendizagem e de que forma o ensino pode mudar como resultado do uso de uma tecnologia específica (MISHRA; KOEHLER, 2006). Implica em conhecer os diferentes recursos tecnológicos que existem e ter a habilidade para escolher o mais apropriado para a realização de atividades específicas; dominar estratégias pedagógicas e habilidade para aplicá-las com o uso da tecnologia.

De acordo com a análise conceitual do modelo *TPACK*, realizada por Cox e Graham (2009), o *TPK* é um conhecimento das atividades pedagógicas gerais com o conteúdo e uso de tecnologias emergentes. Pode incluir o conhecimento de como motivar os estudantes na aprendizagem cooperativa, utilizando a tecnologia. Essas atividades são independentes de uma disciplina ou tópico específico, não porque não envolvem o conteúdo, mas porque elas podem ser usadas em qualquer domínio de conteúdo.

À medida que as tecnologias estão sendo utilizadas, tornam-se “transparentes” (CLARK, 2003), ou ubíquas, transformando o Conhecimento Pedagógico-Tecnológico (*TPK*) em Conhecimento Pedagógico (*PK*) e a ênfase na tecnologia não é mais necessária. Por exemplo, enquanto projetor multimídia já foi considerado uma ferramenta que poderia ser utilizada na sala de aula para facilitar a apresentação de conteúdos, agora, a sua utilização no ensino é tendência predominante. No entanto, quadros interativos, que permitem professor e estudantes interagirem com o conteúdo projetado, são considerados tecnologias emergentes e ainda não são ubíquas em sala de aula. O conhecimento de como usar esses quadros interativos, para finalidades

pedagógicas gerais é considerado *TPK*, enquanto o conhecimento de como usar a lousa tradicional para os mesmos fins é *PK*.

Para Cox e Graham (2009), o *TPACK* se refere ao conhecimento de como coordenar o uso de atividades para disciplinas específicas ou atividades para representar tópicos específicos, utilizando os conteúdos das tecnologias emergentes para facilitar aprendizagem do estudante. À medida que as tecnologias utilizadas nas atividades e representações tornam-se ubíquas, o *TPACK* transforma-se em *PCK*. Por exemplo, um professor pode saber como conduzir uma dissecação de rã, como parte da aprendizagem baseada na pesquisa em sala de aula. Alternativamente, ele pode saber como usar um simulador de dissecação *on-line* com seus estudantes, como parte da aprendizagem baseada na pesquisa, na forma de uma *WebQuest*. O conhecimento de como usar o simulador *on-line*, como parte das atividades para a disciplina específica, é *TPACK*, enquanto o conhecimento de como conduzir uma dissecação tradicional com tecnologias “transparentes” (bisturis, pinças, alfinetes, papel, diagramas etc.) é *PCK*.

De acordo com Koehler, Mishra e Yahya (2007), o modelo *TPACK* expressa um saber que se diferencia do conhecimento de especialistas em tecnologia, de professores de áreas específicas ou de profissionais da educação que dominam a didática geral. O modelo destaca a importância de compreender as representações dos conteúdos específicos usando tecnologias; adotar técnicas pedagógicas que se apoiam em tecnologias em um caminho construtivo para ensinar conteúdos; identificar como as TDIC podem auxiliar no levantamento dos conhecimentos anteriores dos estudantes e na aprendizagem de conceitos difíceis.

Mishra e Koehler (2006) destacaram três principais vantagens que modelos teóricos oferecem aos pesquisadores e profissionais da educação. A primeira é a função descritiva, que se caracteriza pela oferta de conceitos e terminologias que auxiliam na descrição de fenômenos complexos, fundamentada teoricamente com rigor metodológico. Segunda, os modelos permitem a realização de inferências sobre os objetos de estudo e, no caso do *TPACK*, a função inferencial incide sobre os contextos nos quais os

professores utilizam tecnologias de forma inteligente e útil, além de permitir levantamento de hipóteses sobre abordagens satisfatórias para a formação de professores. A terceira é a função aplicação, em que especificamente o *TPACK* contribui para o desenvolvimento de práticas que preenchem a lacuna entre descrição e planejamento docente com tecnologias. Para esses autores, o modelo *TPACK* auxilia no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem; prioriza o ensino de habilidades em tecnologias de forma contextualizada e estimula a análise do conhecimento do professor e sua evolução.

Nesse sentido, o modelo *TPACK* orienta ações docentes metacognitivas, isto é, processos para que o professor tome consciência e controle, regule e organize seus próprios projetos de pensamento. Esse monitoramento se dá por meio de estratégias de planejar ações didáticas e pelas competências executivas para acompanhar e regular as próprias atividades cognitivas (FLAVELL, 1979; 1999; RIBEIRO, 2003; PORTILLO; DREHER, 2012).

O conceito de metacognição foi desenvolvido a partir do conceito de consciência reflexiva dos processos cognitivos, inspirado pela teoria cognitiva de Jean Piaget da década de 1970. Segundo Flavell (1999), a metacognição inclui o conhecimento sobre a natureza cognitiva das pessoas, de diferentes tarefas e estratégias que podem ser aplicadas à solução de diferentes situações-problema.

Para Niess (2008), o quadro *TPACK* inclui concepção abrangente do que significa ensinar o conteúdo com a tecnologia; conhecimento de estratégias de ensino e de representação para ensinar o conteúdo com a tecnologia; conhecimento da compreensão, pensamento e aprendizagem dos estudantes e conhecimento dos materiais didáticos e do currículo. Identificou a necessidade de posturas reflexivas, fundamentais para o desenvolvimento de *TPACK*. A reflexão é um desafio para melhorar as aulas, as estratégias e as avaliações e é uma experiência importante na formação do professor para o século XXI.

A partir de posturas metacognitivas, Nelson, Christopher e Mims (2009) ponderaram que professores que integram tecnologia, pedagogia e conteúdo específico, em vez de se perguntarem “como faço para usar esta tecnologia?”, questionam-se “por que eu quero usar esta tecnologia?”. Nessa perspectiva, segundo Ribeiro (2003, p. 110), a prática da metacognição pode conduzir “a uma melhoria da atividade cognitiva e motivacional, potencializando o processo de aprender”. Flavell (1987²⁰ apud RIBEIRO, 2003) desenvolveu um modelo global de acompanhamento cognitivo com quatro aspectos inter-relacionados:

1) **Conhecimento metacognitivo:** é composto pelos componentes sensibilidade (identificação das situações em que há necessidade de recorrer a determinadas ações ou estratégias) e conhecimento das variáveis pessoa, tarefa e estratégia. A variável **pessoa** envolve três categorias de conhecimento: intraindividual (conhecimento sobre si próprio, seus pontos fortes e fracos, interesses e atitudes), interindividual (conhecimento sobre as diferenças entre si próprio e os outros) e universal (conhecimento que é comum em uma cultura, por exemplo, saber que as pessoas possuem estilos de aprendizagem diferentes). A variável **tarefa** se refere ao conhecimento sobre a natureza da informação com que o sujeito é confrontado (escassa ou abundante, imprecisa ou rigorosa) e sobre os critérios da tarefa a ser realizada; diferentes tarefas exigem diferentes tipos de processamento da informação. A variável **estratégia** inclui informações sobre meios, processos ou ações que permitem o sujeito atingir com maior eficácia os objetivos de uma tarefa. O conhecimento metacognitivo permite avaliar o processo e os resultados finais a fim de reiterar a estratégia escolhida ou alterá-la.

2) **Experiências metacognitivas:** caracterizam-se pelas impressões ou percepções conscientes (facilidade ou dificuldade de aprendizagem) que podem ocorrer antes, durante ou após a realização de uma

²⁰ FLAVELL, J. H. Speculations about the nature and development of metacognition. In WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Orgs.), **Metacognition, motivation, and understanding** (pp. 20-29). Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1987.

tarefa. Essas experiências são importantes para que o indivíduo avalie suas dificuldades e desenvolva meios de superá-las.

3) **Objetivos:** podem ser implícitos ou explícitos. São responsáveis por fomentar e manter o empreendimento cognitivo; podem ser propostos pelo professor ou traçados pelo próprio estudante. É em função do conhecimento dos objetivos ou tarefas que o sujeito orienta a sua ação.

4) **Ações:** são as estratégias utilizadas para potencializar e avaliar o progresso cognitivo (condução do sujeito a um objetivo cognitivo). As estratégias metacognitivas têm a finalidade de avaliar a eficácia das estratégias destinadas aos progressos cognitivos. Estão relacionadas à compreensão, que requer o estabelecimento de objetivos de aprendizagem, a avaliação do grau em que estão sendo alcançados e, se necessário, à modificação das estratégias que foram selecionadas para alcançar os objetivos estabelecidos.

Carrasco (2004²¹ *apud* PORTILHO; DREHER, 2012) afirmou que as estratégias metacognitivas se referem **ao planejamento** (saber selecionar uma estratégia adequada para solucionar determinado problema, saber determinar se as metas ou os objetivos propostos são consistentes com suas próprias capacidades, conhecer as demandas da tarefa e conhecer os meios para chegar às metas ou objetivos propostos); **à supervisão ou regulação** (saber focar a atenção a um problema, saber determinar a compreensão do que se está lendo ou escutando, saber transferir os princípios ou estratégias aprendidas de uma situação para outra e conhecer as próprias capacidades e como compensar suas deficiências) e **à avaliação** (saber avaliar a própria execução cognitiva e saber decidir quando solicitar auxílio em um problema difícil).

Niess (2008) apresentou experiências necessárias para apoiar o desenvolvimento de pensamentos estratégicos com o *TPACK* na formação de professores: comunicação com os estudantes em ambientes apoiados por tecnologias; investigação do raciocínio dos estudantes sobre seus

²¹ CARRASCO, J. B. **Estrategias de aprendizaje**. Madrid: Rialp, 2004.

entendimentos ao aprenderem com a tecnologia (se as TIC ajudam/interferem na aprendizagem) e identificação de como a tecnologia pode ser aplicada para melhorar a aprendizagem, como o uso de tecnologia muda o que é aprendido e como a tecnologia pode ser usada para evidenciar a aprendizagem do estudante.

Maturana e Varela (1995) ressaltaram a importância da aprendizagem, partindo do princípio de que a vida é um processo contínuo de conhecimento, cuja essência é geradora de autonomia operacional em cada ser vivo. A sua organização pode ser compreendida ao ser considerada como um sistema de produção de componentes, que produzem a própria rede de relações de componentes que os gerava, isto é, a teoria da autopoiese²².

O modelo *TPACK* mobiliza processos autopoieticos, pois, para Niess (2012), ele é uma lente dinâmica que descreve o conhecimento docente necessário para projetar, implementar e avaliar o currículo e o ensino com tecnologia. O pensamento estratégico do *TPACK* incorpora saber quando, onde e como usar o domínio de conhecimentos específicos e as estratégias para orientar a aprendizagem dos estudantes com as tecnologias digitais, de informação e de comunicação adequadas.

De acordo com Harris (2008), o foco da integração tecnológica deve ser o currículo e a aprendizagem, ou seja, a integração não pode ser definida pela quantidade ou tipo de tecnologia utilizada, mas como e por que ela deve ser usada (“dispositivo de transformação” curricular). Considerou que o *TPACK*, relacionado ao desenvolvimento de professores experientes, deve promover a tomada de decisão autônoma de instrução, ao mesmo tempo, incentivar a mente aberta para considerar novos métodos de ensino, ferramentas e recursos. Concluiu que, o desenvolvimento de abordagens

²² Autopoiese ou autopoiesis (do grego *auto* "próprio", *poiesis* "criação") é um termo cunhado na década de 1970 por Francisco Varela e Humberto Maturana para designar a capacidade dos seres vivos de produzirem a si próprios. Ver detalhes em .MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas do entendimento humano. Tradução Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Editorial Psy II, 1995.

pedagógicas é um processo aditivo, recursivo e expansivo, ao invés de uma série linear de substituições do "velho" pelo "novo".

A partir da compreensão de que todo processo envolve movimento, Maturana elaborou uma tese sobre a natureza cognitiva humana, destacando que a essência para esse entendimento é a autonomia operacional dos seres vivos individuais, definindo-os como sistemas que se autoproduzem continuamente. De acordo com a Biologia do Conhecer, de Maturana e Varela,

...o viver e conhecer podem ser compreendidos como o movimento humano de aprender, ou seja, nesse movimento está presente o aspecto da organização comum a todos os seres, contemplado no conceito de autopoiese. A autopoiese define os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos, numa constante autocriação e auto-organização. (VALENTINI; FAGUNDES, 2010, p. 34).

Nesse processo autopoietico, há um paradoxo; ao mesmo tempo em que o ser vivo é produtor e produto de si mesmo, ele necessita dos recursos do meio ambiente, tornando-se dependente. Trata-se do acoplamento estrutural, ilustrado na Figura 6, pela dinâmica constitutiva da organização circular dos seres vivos que se autogera, ao mesmo tempo presente na relação de si própria e suas dinâmicas internas, assim como em relação ao seu contexto e a outras unidades autopoieticas.

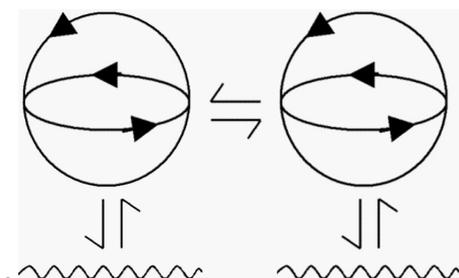


Figura 6 - Acoplamento estrutural de terceira ordem
Fonte: Maturana e Varela (1995, p. 206)

O acoplamento estrutural pode ser caracterizado como um conjunto de mudanças que o meio provoca na estrutura do indivíduo e vice-versa, numa relação circular. Em outras palavras, quando o meio influencia o sujeito, ele

mobiliza um conjunto de relações externas e internas do seu próprio ser que o faz mudar; ao se modificar, ele provoca novas transformações no meio que o influenciou. Segundo Maturana e Varela (1995, p. 199):

[...] tendemos a considerar o aprendizado e a memória como fenômenos de mudança de conduta que ocorrem quando se "capta" ou se recebe algo do meio, o que implica supor que o sistema nervoso funcione com representações. (...) a aprendizagem é uma expressão do acoplamento estrutural, que sempre manterá uma compatibilidade entre o operar do organismo e o meio.

Para esses autores, toda interação ou conduta de um organismo, que possa ser observada e avaliada por um observador, pode ser considerada um ato cognitivo. Dessa forma, viver (a conservação ininterrupta do acoplamento estrutural como ser vivo) é conhecer no âmbito do existir; “viver é ação efetiva no existir como ser vivo” (MATURANA; VARELA, 1995, p. 201).

Esses autores destacaram o quanto o surgimento da linguagem interferiu na evolução do ser humano; transformou as suas relações sociais em todos os âmbitos e expandiu os limites do seu sistema. Consequentemente, foram identificados acoplamentos estruturais linguísticos e, portanto, sociais, que originaram a mente e a consciência humana.

[...] é dentro do linguajar mesmo que o ato de conhecer, na coordenação comportamental que é a linguagem, produz um mundo. Realizamos a nós mesmos em mútuo acoplamento linguístico, não porque a linguagem nos permita dizer o que somos, mas porque somos na linguagem, num contínuo existir nos mundos linguísticos e semânticos que produzimos com os outros. (MATURANA; VARELA, 1995, p. 252-253).

Nesse âmbito de produção coletiva, para Niess (2012), os programas de formação de professores precisam considerar os conhecimentos, as experiências de ensino, as crenças e as disposições trazidos pelos professores para orientar o desenvolvimento desse conhecimento recém-descrito (*TPACK*) para o ensino com as tecnologias. O desafio para os formadores de professores e pesquisadores é continuar as investigações sobre o que é um programa de preparação de professores baseado em *TPACK*?

Quais são as experiências essenciais necessárias para a integração de pedagogia, conteúdo e tecnologia? Quais trajetórias de aprendizagem são apoiadas no desenvolvimento de *TPACK*? Os métodos e planejamentos de ensino, a gestão de sala de aula e as experiências de estágio de futuros professores, segundo ela, precisam ser revistos, considerando o impacto e a influência de recursos tecnológicos tecnologias que contribuem para o ensino e aprendizagem.

Niess (2012) apontou mais alguns questionamentos que desafiam os pesquisadores que investigam o conhecimento necessário do professor para ensinar com tecnologias e que levam ao desenvolvimento de instrumentos eficazes para avaliar os conhecimentos dos professores:

Como o *TPACK* é reconhecido? O que deve ser avaliado? Como pode ser avaliado? O *TPACK* é descrito como uma construção do conhecimento integrado de domínios relacionados (TK, CK, PK, PCK, TCK, TPK, e *TPACK*), como esses domínios de conhecimento individuais são avaliados? Fazer alterações em um dos domínios resulta em alterações no *TPACK*? Como o conhecimento de um professor é afetado com a introdução de novas possibilidades tecnológicas para ensinar e aprender? (NIESS, 2012, p. 10, tradução nossa).

Segundo Koehler e Mishra (2008); Koehler, Shin e Mishra (2012), a estrutura do *TPACK*, considerada uma complexa interação dos três corpos de conhecimento, impacta significativamente a pesquisa e a prática na produção de tipos de conhecimentos flexíveis, necessários para integrar com sucesso o uso da tecnologia em sala de aula. O modelo vem orientando os tipos de perguntas a serem feitas, a metodologia de coleta de dados e as estratégias disponíveis para analisá-los e interpretá-los. As funções do modelo, como um esquema de classificação, fornece informações sobre a natureza e as relações dos objetos, ideias e ações analisadas minuciosamente.

O modelo *TPACK* oferece perspectivas cognitiva, social construtivista e emergente (combinando as duas perspectivas). Como essas diferentes perspectivas ajudam a explicar *TPACK* como uma construção de conhecimento? Cada perspectiva tem implicações para as questões de pesquisa, metodologia, análise e conclusões alcançadas. Para Niess (2012),

uma avaliação do progresso empírico pode iluminar descobertas potenciais, valores e desafios para dirigir futuras pesquisas, projetadas para identificar a trajetória de aprendizado do professor, no desenvolvimento de *TPACK* mais robusto e maduro para o ensino com as TDIC.

Amparadas pelas premissas da teoria da autopoiese, Carneiro e Maraschin (2005) afirmaram que em ambientes virtuais a construção do conhecimento e as mudanças estruturais decorrem das interações entre estudantes e professores. Esse processo determina o “acoplamento tecnológico” (p. 118) que altera as formas de comunicação quando intermediadas pelos recursos tecnológicos do AVA. Assim, a rede comunicativa (comunidade de aprendizagem) se caracteriza como “um fenômeno autoprodutivo, cujos componentes (sujeito, linguagem, tecnologia) produzem-se e transformam-se” (p. 119). Cada sujeito é formado daquilo que experimenta e conhece, em um movimento contínuo de olhar, explicar e agir.

Por exemplo, a hipertextualidade do gênero digital agrega mudanças e transformações em novos modos de pensar, de aprender e de ensinar. Estes autores investigaram ainda a relação dos acoplamentos tecnológicos no processo educacional apoiado por AVA e identificaram que não é o recurso tecnológico utilizado que determina o acoplamento estrutural, mas sim uma proposta didática que considere a história de vida dos estudantes e seja provocadora de recursividades inerentes ao processo autopoietico, recriando os componentes a partir do acoplamento com outras estruturas cognitivas dos estudantes.

As pesquisadoras Valentini e Fagundes (2010), ao investigarem as interações ocorridas em AVA, balizaram-se nas seguintes categorias autopoieticas:

a) Estabelecimento de vínculo, vivências pessoais, identidade: os ambientes virtuais ofertam espaços diversificados de interação (fórum, *chat*, *wiki*, *blog* com vistas à criação de vínculos, à expressão de interesses pessoais e colaborativos e à explicitação da concepção de organização que cada sujeito traz na elaboração de suas ideias quando as comunica.

b) Concepção de organização: o processo de organização autopoietica pode ser acompanhado pelo professor, por meio de registros dos estudantes apoiados pelos recursos do AVA, em um movimento ininterrupto de conhecer (olhar, explicar e agir) e gerar representações do mundo. O estudante é um ser vivente em uma rede comunicativa, ou em uma comunidade de aprendizagem, que reflete diferentes modificações estruturais resultantes das interações com o meio.

c) Demanda ao outro: as atividades cooperativas propostas em ambientes virtuais proporcionam aos estudantes experiências de troca, construção de soluções e novos saberes. O respeito mútuo é fundamental para que professores e estudantes estabeleçam parcerias em um processo de confiança e responsabilidade. Segundo Maturana e Varela (1995), o mundo é uma construção realizada coletivamente e ao se deparar com contradição ou oposição a outro ser humano, a atitude mais adequada não é a de reafirmar o próprio ponto de vista, mas sim considerá-lo como “resultado de um acoplamento estrutural dentro de um domínio experiencial tão válido como o de nosso oponente, ainda que o dele nos pareça menos desejável” (p. 262). Essa aceitação do outro é o que constitui a conduta de respeito.

d) Confrontação de perspectivas: as atividades pedagógicas, apoiadas por fóruns de discussão, favorecem o confronto de diferentes posições, na medida em que o sujeito explicita a compreensão de que não há verdade absoluta nem verdade relativa, mas diferentes verdades em distintos domínios. Para Maturana e Varela (1995), todo ato humano ocorre na linguagem; toda ação na linguagem produz o mundo que se cria com os outros. A convivência dá origem ao humano, por isso toda ação humana tem sentido ético. Essa ligação do humano ao humano é, em última instância, o fundamento de toda ética, como reflexão sobre a legitimidade da presença do outro.

e) Autoprodução, auto-organização de si e do grupo: as oportunidades de aprendizagem, apoiadas por propostas didático-pedagógicas em ambientes virtuais, favorecem a coordenação dos diferentes pontos de vista e a geração de novas compreensões da realidade. Esse movimento reitera o

fundamento da autopoiese, que se caracteriza pela inseparabilidade entre a construção do conhecimento e a construção do sujeito, amparado pelas interações em comunidades de aprendizagem, enquanto sistemas cognitivos, que incidem no processo de auto-organização do grupo.

Niess (2008) destacou a inovação dos cursos de formação inicial e permanente de professores, incluindo o *TPACK* (planejamento, organização, crítica e abstração dos conteúdos específicos) a fim de: considerar e compreender a diversidade dos estudantes e suas necessidades de aprendizagem em sala de aula, apoiadas pela tecnologia; planejar aulas e unidades que atendam à diversidade de demandas dos alunos (importância de grupos de estudo para avaliar os planos de aula dos pares); desenvolver estratégias de ensino e de avaliação articuladas com as TIC (identificar as contribuições e limitações de estratégias de ensino e dos recursos tecnológicos); organizar grupos de estudos de professores para aprimoramento do *TPACK* e identificar estratégias eficazes de gestão de sala de aula.

Tal ideia vincula o modelo *TPACK* às novas formas de aprender e de ensinar, que podem ser criadas a partir da interação de professores e estudantes em comunidades de aprendizagem; de estudantes e demais estudantes de um grupo e a interação de todos com a construção do conhecimento que se deseja alcançar. A teoria sociocultural de Vygotsky (1998) destaca que o indivíduo e o conhecimento são essencialmente sociais, isto é, o indivíduo não pode elaborar seu conhecimento individual a não ser apropriando-se do conhecimento histórico e socialmente produzido.

Para Kinchin (2012), o modelo *TPACK* pode auxiliar o professor redirecionar um *software* para uso educacional; reconhecer os aspectos pedagógicos do recurso tecnológico e rever o conhecimento do conteúdo subjacente. Mas para isso, é necessária a interação das equipes (professores especialistas, tecnólogos e pesquisadores), pois muitas vezes se estas se concentram nas áreas individuais do modelo *TPACK*, com vistas à construção de novas concepções de recursos de aprendizagem, novas abordagens para o uso da tecnologia e desenvolvimento de soluções criativas e pedagógicas.

Nesse sentido, o modelo *TPACK* aponta para a importância de criação de comunidades de aprendizagem, em que é possível a construção individual de conhecimentos, alicerçada na interação do estudante, professor e colegas, ao compartilharem saberes e experiências sobre temas estudados (COLL, 2003). De acordo com o princípio vygotskiano, a aprendizagem é uma articulação de processos externos e internos, com vistas à internalização de signos culturais pelo indivíduo, em que se reflete o caráter de mediação cultural do processo de conhecimento (LIBÂNEO, 2004). Nesse processo se tornam evidentes a atividade individual de aprendizagem, pela qual o indivíduo se apropria da experiência sociocultural como ser ativo, e a atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos na formação das funções mentais superiores (consciência, memória, imaginação, linguagem e pensamento lógico).

Todavia, considerando-se que os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sua apropriação implica a interação com os outros já portadores desses saberes e instrumentos. Em razão disso é que a educação e o ensino se constituem formas universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam os fatores socioculturais e as condições internas dos indivíduos. (LIBÂNEO, 2004, p. 6).

De acordo com a revisão de literatura de Voogt et al. (2012), para auxiliar o desenvolvimento do *TPACK*, na formação de professores, uma das principais estratégias aplicadas foi a integração de tecnologias em aulas ou cursos. Em suas análises, identificou a importância de se oferecer na formação de professores, experiências no planejamento e desenvolvimento de aulas, apoiadas por tecnologias. Para isso, recomendaram a interação de futuros professores com professores experientes e em exercício, para ambos se apoiarem.

Kilpatrick, Barrett e Jones (2003), apoiados em Schrage (1990²³), afirmaram que o ato de colaborar ou cooperar exige elevado nível de envolvimento cognitivo dos membros da comunidade; aceitação das

²³ SCHRAGE, M. **Shared minds**: The new technologies of collaboration. New York: Random House, 1990.

contribuições e dos desafios trazidos pelos pares; abertura ao diálogo e apresentação das ideias para que todos compreendam as diferentes perspectivas dos membros.

De acordo com Coll (2003), a formação de comunidade de aprendizagem, em sala de aula, representa uma forma de se ensinar sem recorrer aos modelos expositivos mais tradicionais. A responsabilidade e o esforço pelo aprendizado são compartilhados entre professor e estudantes em um processo em que todos participam, orientam e se apoiam. Além disso, a existência de conhecimentos, experiências e interesses diferentes entre os membros de uma comunidade é um componente favorável para que se construa o conhecimento coletivo, enriquecido pela diversidade de motivações e habilidades presentes.

O papel do professor é fundamental no funcionamento de uma comunidade de aprendizagem, ao propor atividades cooperativas e/ou colaborativas para que os estudantes aprendam a trabalhar coletivamente, valendo-se da diversidade de perfis, formações, vivências e propósitos do grupo. Tais atividades devem ser autênticas e relevantes a fim de que os membros da comunidade atribuam-lhes sentidos e significados (COLL, 2003).

O processo de negociação dessas atividades contribui para a seleção das tarefas mais apropriadas, principalmente com estudantes do ensino superior. Coll (2003) defende o uso de estratégias metacognitivas em comunidades de aprendizagem para que professores e estudantes tenham a oportunidade de pensar sobre o que estão fazendo e quais são os seus objetivos. Os recursos de ambientes virtuais como fóruns de discussão, *chats*, *wikis*, portfólios, dentre outros, podem contribuir para o registro do processo metacognitivo dos membros da comunidade de aprendizagem.

Uma comunidade formada em um ambiente de aprendizagem flexível, sensível e provocador favorece o desenvolvimento de atividades voltadas à zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1998) dos estudantes. Na teorização de Vygotsky, ao analisar o desenvolvimento humano, é necessário identificar aquilo que ainda está em processo de

formação. Assim, Vygotsky identificou a existência de dois níveis de desenvolvimento: o real (àquilo que o indivíduo é capaz de fazer sozinho) e o proximal (àquilo que o sujeito faz com a colaboração de outras pessoas). A distância entre o nível de desenvolvimento real e o proximal foi intitulado de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que representa o espaço onde as interações produzirão avanços, ajudando a promover o desenvolvimento.

Atuar na ZDP significa que professores e estudantes podem construir “andaimes” (modelo de aprendizagem por meio de aumentos graduais), através de demonstrações, correções, apontamentos, oferta de modelos, explicação de procedimentos, questionamentos etc., para os membros que precisam de ajuda na compreensão de conceitos e práticas. Esses “andaimes” auxiliam os membros da comunidade a executarem tarefas ou compreenderem conteúdos provocados por outros. Nesse processo uma comunidade de aprendizagem proporciona avaliações regulares e consistentes, mediante vários *feedbacks* acerca dos progressos, com vistas aos objetivos de aprendizagem definidos pelo grupo.

Para os pesquisadores Kilpatrick, Barrett e Jones (2003), as comunidades de aprendizagem são compostas por pessoas que compartilham um objetivo comum e que colaboram com seus pontos fortes individuais em prol da coletividade. Seus membros respeitam a variedade de experiências e promovem ativamente oportunidades de aprendizagem para que todos possam se desenvolver plenamente. Os resultados são a criação de um ambiente flexível, vibrante e sinérgico; a ampliação das potencialidades de todos os membros e a possibilidade de que o conhecimento novo seja criado e compartilhado para outras comunidades.

Segundo Graham (2011, p. 1953), “muitos pesquisadores reconhecem o apelo e potencial do modelo *TPACK*”. A comunidade científica adotou o modelo rapidamente, fato expresso pelo crescimento dos grupos de estudo sobre *TPACK*, pelas discussões específicas ocorridas nas conferências “*Society for Information Technology and Teacher Education (SITE)*” e “*American Educational Research Association (AERA)*” e pelo lançamento do

livro²⁴ patrocinado em 2008 pelo *Innovation and Technology Committee of the American Association of Colleges for Teacher Education (AACTE Committee on Innovation and Technology)*.

No entanto, enquanto centenas de estudos adotam o modelo *TPACK* como enquadramento teórico, ocorreu muito pouco desenvolvimento teórico do modelo. Em 2008, Cox encontrou 89 diferentes definições do conceito central (*TPACK*), além de dezenas de diferentes definições para os conceitos menos relevantes (*TPK* e *TCK*). Outros pesquisadores têm lamentado as fronteiras difusas associadas ao modelo (Angeli & Valanides, 2009²⁵; Archambault & Barnett, 2010²⁶; Archambault e Crippen, 2009²⁷; Cox & Graham, 2009²⁸; Jimoyiannis, 2010²⁹). Ao olhar atentamente para os poucos estudos que criaram instrumentos para tentar medir *TPACK* revela que a comunidade de pesquisa não fez o trabalho teórico necessário para fazer distinções claras entre os elementos do modelo. (GRAHAM, 2011, p. 1953, tradução nossa).

A recente revisão sistemática da literatura de Voogt et al. (2012) apontou três diferentes entendimentos do conceito *TPACK*, desenvolvidos ao longo do tempo: *T(PCK)* como *PCK* ampliado (NIESS, 2005; COX; GRAHAM, 2009); *TPCK* como um corpo único e distinto de conhecimento (ANGELI; VALANIDES, 2009) e *TP(A)CK* como a interação dos três domínios do conhecimento e suas interseções e em um contexto específico (KOEHLER; MISHRA, 2006, 2008). Enquanto as duas primeiras conceituações identificaram o *TPCK* como um domínio de conhecimento próprio; o *TP(A)CK* representou uma visão integradora e enfatizou a relação entre os três conhecimentos e suas interseções. Para Voogt et al. (2012) o *TPACK* deve ser entendido como um corpo distinto do conhecimento.

²⁴ AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators**. New York: Routledge, 2008.

²⁵ ANGELI, C.; VALANIDES, N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). **Computers & Education**, 52(1), 154–168, 2009.

²⁶ ARCHAMBAULT, L. M.; BARNETT, J. H. Revisiting technological pedagogical content knowledge: exploring the TPACK framework. **Computers & Education**, 55, 1656–1662, 2010.

²⁷ ARCHAMBAULT, L.; CRIPPEN, K. Examining TPACK among k-12 online distance educators in the United States. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9(1), 71–88, 2009.

²⁸ COX, S.; GRAHAM, C. R. Diagramming TPACK in practice: using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. **TechTrends**, 53(5), 60–69, 2009.

²⁹ JIMOYIANNIS, A. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. **Computers & Education**, 55(3), 2010.

Entretanto, apesar das críticas, os estudos do guia de orientação para professor, organizado por Ronau e Rakes (2012b), apresentaram muitas pesquisas sobre o tema e composições de quadros teóricos estruturais, mas “poucos estudos que, empiricamente, avaliam os efeitos do conhecimento do professor sobre os resultados de aprendizagem dos estudantes” (p.325, tradução nossa). É comum os estudos sobre a integração das tecnologias nas atividades escolares focalizarem os estruturantes dos conhecimentos necessários, compartimentalizados, ora nos recursos tecnológicos, ora apenas na proposta didática, ora apenas na avaliação dos conteúdos específicos. O fluxo inter-relacional de todos os conhecimentos deve ser incentivado nas pesquisas futuras.

No contexto brasileiro, Mizukami e Tancredi (2011) apresentaram resultados de pesquisas para promover e analisar a formação de professores, realizadas com o uso *softwares* ou em ambientes virtuais, bem como a contribuição desses ambientes para potencializar a integração de conhecimentos em práticas docentes. As análises foram frutos da inserção das pesquisadoras em contextos que envolveram orientações de trabalhos acadêmicos, pesquisas e atividades formativas. Um dos eixos de fundamentação teórica foi o modelo de Shulman, utilizado para explicar processos de aprendizagem e de desenvolvimento profissional (base de conhecimento e processo de raciocínio pedagógico).

Em suas análises, as autoras destacaram a relevância do conhecimento pedagógico dos conteúdos específicos e a necessidade do conhecimento didático para uso das TDIC, expressas em três pontos centrais em qualquer processo formativo da docência: a organização das situações de ensino que possibilitem aprendizagens para estudantes de trajetórias pessoais e culturais diversas; a construção de conhecimentos sobre o ensino dos diferentes componentes curriculares e a tecnologia como ferramenta tanto para a formação quanto para atuação de professores, a fim de potencializar aprendizagens de diferentes naturezas.

As autoras enfatizaram a importância de se construir, entre os participantes, relações de respeito e confiança para o desenvolvimento das interações *on-line*. Apontaram a necessidade de se explorar, no AVA, novas formas de pensar sobre os processos de ensino e de aprendizagem, ao mesmo tempo em que esse espaço deva ser flexível para atender demandas dos participantes de cursos. O conhecimento para uso das TDIC foi considerado um requisito para a elaboração de materiais didáticos, atividades e projetos, levando-se em conta as necessidades específicas, os saberes e práticas de diferentes naturezas dos participantes.

Mizukami e Tancredi (2011) ponderaram que a formação inicial de professores não é suficiente para a construção de conceitos básicos envolvidos com as diferentes áreas de conhecimento; tampouco para a construção do conhecimento de como ensinar tais conceitos de forma que os estudantes aprendam. Para as autoras, “competir à universidade cada vez mais possibilitar espaços e experiências variadas que garantam a continuidade dos processos formativos dos professores durante suas trajetórias profissionais” (p. 24).

A disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências”, campo de estudo e investigação da presente pesquisa, configurou-se como um desses espaços de observação sobre o aprimoramento do *TPACK*, relacionado à formação de estudantes de pós-graduação, para auxiliar na superação dos desafios de uso das TDIC, ao ofertar experiências de uso educacional de tecnologias; de reflexão sobre aspectos pedagógicos dos recursos tecnológicos e de compreensão dos seus conhecimentos de conteúdo subjacente.

No próximo capítulo é apresentada a trajetória metodológica, destacando a natureza da pesquisa, a descrição da pesquisa exploratória; do contexto da pesquisa; do ambiente virtual de aprendizagem (AVA); dos instrumentos para coleta de caracterização dos estudantes; da observação participante netnográfica e da entrevista com a docente responsável pela disciplina.

CAPÍTULO 2 – TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Neste capítulo é descrito o percurso metodológico e suas diretrizes básicas adotadas para o desenvolvimento das atividades de pesquisa. As atividades efetivadas têm o sentido de mediar relações entre prática-teoria-prática para investigar as variáveis responsáveis pela articulação dos conhecimentos pedagógico, específico e tecnológico em uma proposta pedagógica e as contribuições dessa articulação para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e aperfeiçoamento de uma proposta pedagógica.

Nesse sentido, estão reunidos os procedimentos que deram suporte ao desenvolvimento do processo de pesquisa e implementação de uma formação intelectual rigorosa, crítica e sintonizada com uma construção teórica que possibilitou a análise e compreensão de uma realidade concreta e complexa.

Apresenta a natureza da pesquisa realizada; o período exploratório, destacando as principais fontes bibliográficas de pesquisa consultadas; o contexto da pesquisa; o ambiente virtual de aprendizagem (AVA); os instrumentos para caracterização dos estudantes, as opções metodológicas de observação participante e netnográficas³⁰, em que o exercício de análise efetivada teve como objetivo apreender o que é ou o que existe na realidade pesquisada e, principalmente, compreender o *processo* pelo qual as coisas vêm a ser, tornando-se isto ou aquilo que são.

O conhecimento foi sendo elaborado, por meio do exercício sistemático da reflexão, sobre o que se conseguiu apreender dos dados coletados e das ações que foram sendo desencadeadas. Toda pesquisa tem uma intencionalidade: elaborar conhecimentos que favoreçam compreender a realidade, relacionada em sua complexidade a todo um conjunto de valores,

³⁰ Netnografia é uma vertente da Etnografia que investiga o comportamento de indivíduos em recursos de comunicação apoiados pela internet. Mais informações serão descritas na seção 1.6 deste capítulo.

ideologias, concepções de homem, de mundo de ensino, de aprendizagem e que fazem parte igualmente daquele que exerce a prática de pesquisa.

2.1. Natureza da pesquisa

Esta investigação qualitativa caracteriza-se pela abordagem fenomenológico-hermenêutica³¹, em um contexto didático, de natureza descritivo-exploratória.

A hermenêutica visa esclarecer qual o significado mais profundo que está oculto na linguagem, para a compreensão do próprio homem, do mundo em que vive, sua história e sua existência. A hermenêutica contemporânea, assentada principalmente em Heidegger (2002) e Gadamer (2005), está direcionada para a compreensão como totalidade, e a linguagem é considerada o meio de acesso ao mundo e às coisas.

No âmbito da abordagem fenomenológico-hermenêutica, o conhecimento depende da compreensão do sentido e do significado dos fenômenos e da recuperação dos contextos, onde cada manifestação (gestos, palavras, sinais, textos, fragmentos etc.) se articulou com outras expressões, formando um todo compreensivo (GAMBOA, 2007).

É nesse sentido que a abordagem fenomenológica-hermenêutica foi assumida na presente tese para entendimento do processo de produção do conhecimento de forma mais integrada. A opção por essa abordagem se relaciona com o método, no qual o sujeito aparece como intérprete do objeto, que reside no importante papel das pesquisas qualitativas de desvendarem ou decodificarem subjetivamente o sentido real que está implícito nos textos, palavras, entrevistas, registros, autoavaliações e observações sistemáticas.

³¹ A palavra hermenêutica, cuja origem grega é "*hermeneia*", está relacionada à figura do deus Hermes. Ele foi considerado o tradutor da linguagem dos deuses, tornando-a compreensível aos homens.

Nessa abordagem, o sujeito é quem interpreta e dá sentido ao texto a partir do contexto vivenciado que, nesta investigação, ocorreu durante seis meses, buscando compreender o mundo pessoal das experiências de ensino e de aprendizagem, apoiadas por recursos tecnológicos, e não como algo independente dos sujeitos participantes. O mundo é composto de sujeitos que dão sentido e vida ao mundo que está aí. Assim, identifica-se que para as pesquisas fenomenológico-hermenêuticas o mundo é visto como inacabado e por isso o conhecimento é um processo dinâmico e constante.

Por isso, a fenomenologia-hermenêutica é uma das mais importantes abordagens da pesquisa em educação, pois o conhecimento é dependente da compreensão subjetiva ou intersubjetiva dos fenômenos em suas diversas manifestações e contextos. E somente o sujeito pode compreender o fenômeno através do contexto histórico no qual ocorre.

Também para Masini (1989), Rezende (1990) e Gamboa (2007), na abordagem fenomenológico-hermenêutica, a ciência consiste na compreensão dos fenômenos, por meio da identificação de aspectos que integram a estrutura do fenômeno, bem como na elucidação das implicações e dos contextos nos quais se fundamentam o objeto de pesquisa.

Tal opção vinculou-se à necessidade de compreender, nesta pesquisa, a dinâmica e a complexidade de fenômenos educacionais da docência apoiadas pelas TDIC e a interação envolvida entre os diferentes tipos de conhecimentos (específicos, pedagógicos e tecnológicos) em uma disciplina de pós-graduação. Essa abordagem permitiu o estudo de fenômenos, em um contexto sociocultural real de uso pedagógico das tecnologias e, segundo Lüdke e André (1986), a oportunidade de se colocar no interior da cena investigada, para observar e compreender.

A autorização para desenvolver a abordagem qualitativa, fenomenológico-hermenêutica teve como condição, expressa pela docente responsável e orientadora da pesquisa, a necessidade de constante vigilância e distanciamento de sua intervenção, na rigorosidade em relação ao nível de reflexões a partir das observações realizadas. Como sugestão e alternativa de

validação científica, várias técnicas de coleta de dados foram utilizadas para atendimento da condição colocada (triangulação de diferentes técnicas e procedimentos de coleta de dados).

A docente, cuja prática foi investigada nesta pesquisa, considera que a hermenêutica se preocupa com a alteridade, quando afirmou que não se envolveria com opiniões e/ou críticas pessoais no ato de interpretar os dados coletados, para que a aproximação da verdade e realidade do contexto analisado não fosse prejudicado. Para tanto incentivou a pesquisadora para que deixasse o texto expressar seu sentido; deixar que ele dissesse alguma coisa por si, levando-se em conta a linguagem, os valores, a formação heterogênea dos estudantes, o cruzamento de dados obtidos por diferentes técnicas e procedimentos da ação docente, observada durante longo tempo. Uma consciência formada hermeneuticamente tem que se mostrar receptiva, desde o princípio, para a alteridade do texto.

Segundo D' Agostini (2002, p. 144), “o eu que enfrenta o texto na interpretação não é um eu, mas é um cruzamento fortuito e multiforme de experiências em geral linguísticas (tradições, costumes, informações, ideologias etc.)”.

A adoção de categorias teóricas e de dados triangulados favoreceram a análise do fenômeno, não de forma isolada, mas compreendido através de um processo de registros e compartilhamentos de contextos e significados inter-relacionados. O caminho do conhecimento se fez na dialética das partes ao todo e do todo ao contexto. O resultado de consensos entre as diversas manifestações do fenômeno em toda sua complexidade e de intersubjetividades dos interlocutores, contribuiu para as prováveis inferências sobre o tema investigado como poderá ser observado no capítulo que analisa os dados coletados.

2.2. Pesquisa exploratória

O primeiro período desta investigação, de natureza exploratória, caracterizou-se pela imersão no contexto teórico sobre a problemática investigada, com a finalidade de conhecer as principais produções científicas da última década e compreender sua fundamentação teórica. A área de especialização da pesquisadora foi o primeiro critério de seleção do tema, pela sua familiaridade em relação aos problemas da área, no caso, Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares.

O processo de mapeamento das referências bibliográficas teve como recorte temporal a década de 2002 a 2012 e consistiu principalmente no levantamento em teses e dissertações, livros e em periódicos nacionais e internacionais pertinentes à área de Educação e Tecnologias.

O ano de 2002 foi selecionado como ponto de partida, para a realização desta revisão de estudos, tendo como justificativa a Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001³², que previu a oferta de disciplinas utilizando método não presencial. Por meio desta, o MEC autorizou universidades ou centros universitários a modificar o projeto pedagógico, de cada curso superior reconhecido, para oferecer disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizassem método não presencial, com base no artigo 81 da Lei nº 9.394/96.

A pesquisa exploratória teve por finalidade a elaboração de mapeamento das referências e revisão de estudos que, segundo Alves-Mazzotti (1992), são processos essenciais em uma pesquisa acadêmica e implicam familiaridade do pesquisador com o estado atual do conhecimento sobre a temática focalizada, de modo que ele possa avançar no processo de investigação, para reunir informações; aprimorar ideias e intuições; facilitar a delimitação da temática de estudo; definir os objetivos e categorias de análise a serem utilizadas nesta pesquisa.

³² A Portaria nº- 2.253 de 18 de outubro de 2001 foi revogada pela Portaria MEC nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, que tratou da oferta de 20% da carga horária dos cursos superiores na modalidade semipresencial.

Na sequência, são descritas as fontes de pesquisa, consideradas fidedignas pela comunidade acadêmica, que auxiliaram na problematização do tema este estudo .

2.2.1 Teses e Dissertações

As dissertações e as teses são consideradas importantes fontes de pesquisa por expressarem as temáticas já investigadas, o aprofundamento de assuntos específicos e a produtividade dos cursos de pós-graduação. Tais recursos de informação científica e tecnológica auxiliam no desenvolvimento de pesquisas acadêmicas.

Foi utilizada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), uma iniciativa do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que integra os sistemas de informação da produção acadêmica existentes nas instituições de ensino e pesquisas brasileiras. Estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico, dando maior visibilidade à produção científica nacional. Até o primeiro semestre de 2013, estavam integradas à base de dados 97 instituições, totalizando 188.567 trabalhos de mestrado e doutorado³³. Os resultados obtidos da revisão efetuada, considerando oito trabalhos que se aproximaram dos objetivos desta pesquisa, estão registrados no Capítulo 3 - Revisão de Estudos.

2.2.2 Artigos em periódicos

A segunda etapa foi dedicada ao mapeamento de artigos de periódicos científicos, com fluxo rápido de divulgação, responsáveis pela difusão de resultados de pesquisas e registros dos avanços da produção acadêmica. Nesta pesquisa, os critérios para a seleção dos periódicos levaram

³³ As informações podem ser acessadas no seguinte endereço: <http://goo.gl/OkG5M>

em consideração o Qualis³⁴ Periódicos CAPES e o fator de impacto do periódico.

No âmbito nacional foram pesquisados artigos em dois periódicos: Educação e Pesquisa³⁵ e Educação Temática Digital (ETD)³⁶ por apresentarem regularidade, com circulação em âmbito nacional e internacional e, na última avaliação trienal de periódicos da CAPES, classificadas como Qualis A.

O fator de impacto de um periódico é definido ao final de dois anos da indexação, levando em conta o número de artigos publicados e sua relação com o número de vezes que foram citados. Esse número pode ser utilizado para avaliar a importância relativa de um periódico, com outros da mesma área, ou identificar com que frequência os artigos são citados para determinar os periódicos mais referenciado em cada área de investigação.

Desde 1972 o *Journal of Citation Reports*³⁷ (JCR), publicado pela Thomson Reuters, divulga anualmente o fator de impacto de periódicos científicos internacionais. O JCR permite verificar os periódicos mais citados, em uma determinada área, e a relevância da publicação para a comunidade científica (Periódicos CAPES)³⁸.

Dentre os periódicos internacionais, inicialmente, foram identificados no formato impresso, existentes na Biblioteca da FEUSP relacionados à temática Educação e Tecnologia (*Journal of Science Education and Technology; International Journal of Technology and Design Education; Educational Technology Research and Development; Tech Trends: for Leaders in Education & Training*) pertencentes à base de dados SpringerLink³⁹.

³⁴ De acordo com a CAPES³⁴, “Qualis” é o conjunto de procedimentos utilizados para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. O Qualis afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos. A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo contínuo de atualização.

³⁵ Revista Educação e Pesquisa: <http://goo.gl/Bs4zO>

³⁶ Revista Educação Temática Digital: <http://goo.gl/G6yEU>

³⁷ Portal Thomson Reuters: <http://goo.gl/xOtbx>

³⁸ Portal Periódicos CAPES: <http://goo.gl/oP13c>

³⁹ SpringerLink: <http://goo.gl/ZXdFm>

Foi empreendida uma primeira busca por palavras-chave nessa base de dados. Com o objetivo de complementar o mapeamento de referências, sobre a integração de conhecimentos em propostas de ensino e aprendizagem, a busca efetivada contemplou dois periódicos específicos sobre Educação e Tecnologia, com maior fator de impacto em 2010/2011, sendo eles: *Computers & Education*⁴⁰ (2.617) e *British Journal of Educational Technology*⁴¹ (2.139).

No período conclusivo da etapa de pesquisa exploratória, o artigo de Voogt et al. (2012), publicado no *Journal of Computer Assisted Learning*, atualizou a revisão de estudos sobre o tema da articulação de diferentes conhecimentos nas propostas didáticas. A justificativa para a sua inclusão, nesta investigação, considerou o objetivo do artigo, ou seja, apresentar revisão sistemática da literatura sobre *TPACK*, em 55 artigos de periódicos (e um capítulo de livro) publicados entre 2005 e 2011. Para serem incluídos nesse estudo, os artigos tinham que apresentar contribuições explícitas em um dos seguintes domínios: compreensão e/ou avanço dos fundamentos teóricos do modelo *TPACK*; mensuração do *TPACK*; e/ou desenvolvimento do *TPACK* em professores ou em futuros professores. Outra justificativa se concentrou no fato de a pesquisa ter sido realizada em quatro bases de dados científicas (*Education Resources Information Center - ERIC, Web of Science, Scopus e PsychINFO*).

Na sequência, é apresentado um breve histórico de cada periódico pesquisado e da base de dados *SpringerLink*. Os resultados obtidos na pesquisa realizada, em cada um deles, são descritos no Capítulo 3 - Revisão de Estudos.

Educação e Pesquisa

Trata-se de uma publicação da FEUSP, editada ininterruptamente desde 1975, originalmente com o nome de Revista da Faculdade de Educação

⁴⁰ Revista Computers & Education: <http://goo.gl/xcSHI>

⁴¹ British Journal of Educational Technology: <http://goo.gl/JvKLR>

e com o título atual desde 1999. Em 2004, quando foram comemorados seus trinta anos de existência, passou a ser uma publicação quadrimestral, composta por três números dentro de um volume anual. Até 2005 a revista apresentou a seção “Em Foco”, com o objetivo de trazer à luz temas prementes, contribuindo para a discussão de questões candentes e atuais na área.

Tal periódico publica artigos inéditos na área de educação, em especial resultados de pesquisa de caráter teórico ou empírico, revisões da literatura educacional, reflexões críticas e visões pluralistas sobre experiências pedagógicas desenvolvidas no âmbito da educação básica e do ensino superior.

É indexada internacionalmente, recebe trabalhos realizados em diversos países e desperta o interesse de pesquisadores e educadores de diferentes áreas das Ciências Humanas. Tem a responsabilidade de contribuir de forma significativa para a divulgação da produção científica na área, a fim de promover a circulação ampla das ideias como base para a realização da crítica e do debate indispensáveis à qualidade da pesquisa.

A partir do recorte temporal, estabelecido nesta revisão de estudos, foram encontrados 11 volumes e 33 números da revista publicados sobre diferentes assuntos, tais como: violência e escola; educação e sociedade midiática, educação de jovens e adultos; educação e movimentos sociais; educação ambiental; entre outras. Dentre esse universo, foram encontrados três artigos que se aproximaram do foco desta investigação, referenciados no Capítulo 3 - Revisão de Estudos.

ETD - Educação Temática Digital

Esse periódico científico eletrônico da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) foi criado em 1999 e intitulava-se "Revista *On-line* da Biblioteca Prof. Joel Martins" composta por trabalhos produzidos por grupos de pesquisa dessa universidade.

Em dezembro de 2001, a periodicidade da revista passou a ser semestral e a ser intitulada “ETD - Educação Temática Digital”, dedicando-se à publicação de artigos da comunidade científica nacional e internacional para difundir conhecimento e pesquisas inovadoras educacionais. Essa publicação eletrônica é um veículo de acesso rápido, econômico e constante no universo da *web* para acessar contribuições relevantes para educação brasileira e para o crescimento da área de Ciências Humanas nas mídias eletrônicas e na vertente das TDIC.

No período de 2002 a 2012 foram encontrados 12 volumes e 32 números da revista contendo artigos nacionais e internacionais sobre as temáticas: Informática Educativa; Educação e Saúde; Ciência e Ensino; Psicopedagogia; Surdos e Sinais de Linguagem; Cultura Organizacional; Professores, Estudos Piagetianos & Psicologia Genética; Filosofia da Educação; História da Educação; Educação Matemática; Avaliação Institucional; Leitura; Planejamento e Gestão Educacional. Do total de artigos publicados, quatro apresentaram discussões pertinentes ao foco desta pesquisa e foram mapeados no Capítulo 3 – Revisão de Estudos.

Base de dados *SpringerLink*

Foi criada em 1996 e integra *eJournals*, *eBooks*, *eReference Works* e Protocolos *Springer* em sua base de dados. Atualmente, é composta por mais de 2.700 periódicos (*eJournals*) e 55.000 livros. A *Springer*⁴² é uma empresa global líder em publicações científicas, tendo publicado mais de 150 obras ganhadoras do Prêmio Nobel.

O *SpringerLink* atende aproximadamente 600 clientes consorciados no mundo e ao redor de 35.000 instituições e 350.000 membros cadastrados no serviço de alerta de publicações. Oferece acesso gratuito aos resumos e serviços de alerta de novas publicações. Por meio do *Virtual Private Network (VPN)*, serviço que permite conectividade às revistas eletrônicas e bases de

⁴² Portal Springer: <http://goo.gl/Sjjah>

dados assinadas pela USP, foi possível acessar os textos completos dos onze artigos selecionados para esta investigação, localizados na base *SpringerLink*, mapeados no Capítulo 3 – Revisão de Estudos.

Computers & Education

Desde 1976 esse periódico é fonte abrangente de estudos atuais dedicados à publicação de resumos de estados da arte, estudos interdisciplinares e artigos de revisão.

Em uma década (2002 a 2012), foram publicados 21 volumes e 86 números sobre cognição, educação, considerações curriculares, inteligência artificial, aprendizagem baseada em computadores, hipertexto e hipermídias, interfaces para sistemas de aprendizagem, sistemas de informação de tecnologia avançada, realidade virtual em contextos educacionais.

Do total de artigos publicados, dez deles fizeram parte do mapeamento registrado no Capítulo 3 – Revisão de Estudos.

British Journal Education Technology (BJET)

Foi criado em 1970 para fornecer aos leitores ampla cobertura da evolução educacional internacional e tecnologia para formação. É uma fonte de pesquisa para acadêmicos e profissionais sobre aprendizagem e tecnologia.

Entre 2002 e 2012 foram encontrados 11 volumes e 60 números sobre teorias de aprendizagem, aplicação de tecnologias de informação e comunicação na educação e pesquisas sobre desenvolvimento profissional em escolas e universidades com o uso de computadores e outras tecnologias. Desse universo, quatro artigos discutiram aspectos relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa e foram incluídos no Capítulo 3 – Revisão de Estudos.

2.2.3 Livros

A revisão nos periódicos internacionais revelou uma quantidade expressiva de temas relacionados à articulação de diferentes conhecimentos, em propostas de ensino e de aprendizagem, apoiados por recursos tecnológicos. Essa pesquisa exploratória remeteu às referências de estudos que destacam o modelo para articulação de conhecimentos denominada *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)*.

Na sequência, realizado o levantamento das pesquisas com tal articulação, dois livros foram incluídos, ou seja, a publicação de 2008, organizada pela *American Association of Colleges for Teacher Education (AACTE) - Committee on Innovation and Technology* e o livro, organizado em 2012 por Ronau, Rakes e Niess, cujos artigos foram mapeados e constam no Capítulo 3 – Revisão de Estudos.

A leitura das referências, encontradas nesses livros e nos demais artigos e trabalhos acadêmicos citados anteriormente, fundamentou a seleção de categorias teóricas para a análise dos dados coletados nesta investigação, inseridos no Capítulo 1 – Da Interação de diferentes Conhecimentos no Processo de Ensino e de Aprendizagem que caracterizou o horizonte teórico interpretativo da pesquisa.

2.3 Contexto da pesquisa

O período de pesquisa, de natureza exploratório-descritiva, priorizou o contexto da educação superior, em uma disciplina de pós-graduação, apoiada por TDIC. O ambiente virtual foi o *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)*, que serviu de apoio à disciplina.

Para investigar a articulação dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos em uma proposta pedagógica foi efetivada uma busca dentre as disciplinas da pós-graduação da FEUSP que usavam tecnologias. Essa busca se justificou pela área de concentração da pós-graduação

escolhida, ou seja, a formação de professores e a didática, teorias de ensino e práticas escolares.

A disciplina EDM 5053 “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências”, com carga horária de 120 horas, divididas em 12 semanas, ministrado pela orientadora desta pesquisa, foi a única possibilidade na FEUSP de imersão integral, durante seis meses, com acesso ao ambiente virtual utilizado e possibilidade de realizar uma abordagem presencial e netnográfica. O escopo dessa disciplina atendia as expectativas da investigação, além de possibilitar oportunidades de observação participante sistemática.

Seus objetivos compreendiam reflexões, dentre elas, o desenvolvimento histórico de experiências nacionais e internacionais de educação a distância, articulando fundamentos filosóficos, metodológicos, éticos e políticos; os limites e possibilidades das tecnologias de comunicação e de informação, para a educação na Sociedade do Conhecimento, abordando questões de ensino-aprendizagem, apoiadas em ambientes virtuais, além de permitir posicionamentos críticos sobre novos modos de aprender e de ensinar apoiados pelas TDIC.

O Quadro 2 apresenta as premissas que fundamentaram a proposta pedagógica da disciplina, apoiada pelo ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *Moodle*, durante a edição do segundo semestre de 2010.

Quadro 2 - Fundamentos da proposta pedagógica da disciplina

Teóricos	Premissas
Freire (1996)	A aprendizagem é individual, mas a construção dos conhecimentos ocorre pela relação dialógica coletiva. Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, reflexão crítica sobre a prática e respeito à autonomia do ser educando.
Piaget (1971)	O conhecimento é um processo ativo de elaboração do sujeito que aprende em interação com o meio.
Bruner (1997) e Ausubel (1982)	Para aprender conceitos e resolver problemas, os estudantes devem ser colocados diante de situações discrepantes, de modo que a aprendizagem se dê através da descoberta e com significado.
Vygotsky (1998)	A instrução somente é efetiva quando vai adiante do desenvolvimento, quando desperta as funções que estão em processo de maturação ou na zona de desenvolvimento proximal. As atividades de ensino devem ser orientadas por meio de intervenções tutoriais inversamente proporcionais ao nível de competência do estudante.
Smyser (1993)	Aprendizagem cooperativa é uma técnica através da qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, e visando adquirir conhecimento sobre um dado objeto. Aplicação de técnicas de aprendizagem cooperativa consiste na responsabilidade individual pela informação reunida pelo grupo; na interdependência positiva entre os estudantes, de modo que se reconheça que ninguém será bem-sucedido a não ser que o grupo inteiro o seja; em uma forma de adquirir o domínio sobre o conteúdo explorado compartilhando-o com os outros membros do grupo; no desenvolvimento de habilidades interpessoais necessárias à vida pessoal e profissional e em desenvolver e analisar a dinâmica do grupo e trabalhar em torno de situações-problemas.
Palloff; Pratt (2002)	Os indicadores de uma comunidade de aprendizagem apoiada por ambientes virtuais são: interação ativa com o conteúdo estudado; aprendizagem colaborativa (fluxo comunicacional entre estudante, professor e colegas); construção coletiva de significados (provocação de questionamentos e negociação entre pares); compartilhamento de recursos; expressões de apoio e estímulo trocadas entre os estudantes e avaliação crítica do trabalho dos membros da comunidade.
Mishra & Koheler (2008) e Lee Shulman (1987)	O modelo <i>TPACK</i> como apoio para orientar as decisões dos professores, ao planejarem suas práticas com tecnologias educacionais, concentrando-se em abordagens flexíveis para ensinar, que perduram no processo de mudanças de tecnologias, conteúdos ou pedagogias

A Figura 7 apresenta o mapeamento das atividades e conteúdos específicos, aspectos didático-pedagógicos e pedagógico-tecnológicos abordados na disciplina. Eles são organizados, didaticamente, em três momentos da disciplina apenas para que os estudantes compreendam a estrutura nuclear da disciplina.

Existiu, durante todo o processo docente, a flexibilidade de inclusão e exclusão de leituras, temas e atividades de acordo com as demandas que foram surgindo e do uso dos recursos tecnológicos disponíveis. Muitas delas foram postadas no ambiente em espaços considerados como complementares e atualizados conforme mudanças das tecnologias e de resultados de novas pesquisas (exemplo: fórum de notícias; glossário entre outros).

O Módulo I de Ambientação foi composto do tema Educação & TDIC, com a finalidade de introduzir os estudantes em atividades virtuais utilizando os recursos do próprio ambiente, para estudá-lo e conhecê-lo em suas características de usabilidade técnica e pedagógica.

O Módulo II se caracterizou pelo estudo de teorias de ensino e de aprendizagem apoiadas por tecnologias.

O Módulo III focalizou as reflexões sobre os desafios e avanços do processo de avaliação em ambientes virtuais. Todos os módulos apresentaram um conjunto de atividades negociadas a partir das demandas dos estudantes.

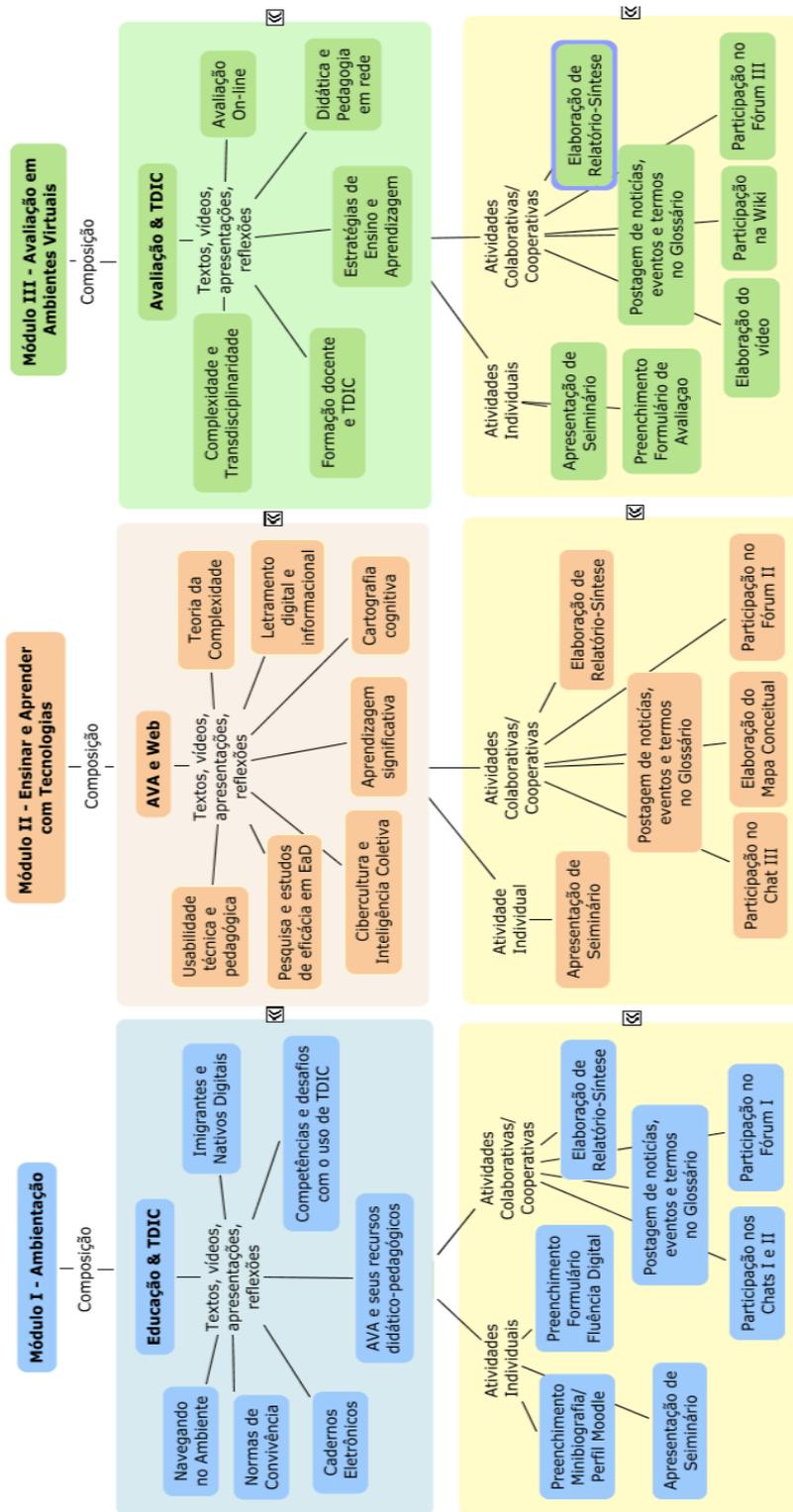


Figura 7 - Mapa da disciplina EDM 5053 "Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências"

Outro aspecto relevante da disciplina, para esta pesquisa, diz respeito à dialética de integração com os demais conhecimentos presentes na proposta (pedagógicos, específicos e pedagógicos-tecnológicos) necessários à formação docente e de pesquisadores. Portanto, não se tratava de uma disciplina para uso genérico de ferramentas ou domínio de *checklists* de habilidades tecnológicas exigidas dos estudantes ao final da disciplina, ou seja, o foco não foi ensinar o funcionamento dos recursos tecnológicos por si mesmos, mas sim investigar, na prática (metadisciplina), utilizando em situações concretas de ensino e de aprendizagem, as potencialidades de cada um deles para o ensino, em diferentes áreas do conhecimento.

A Figura 8 representa a base matricial semelhante a um fractal⁴³ das diferentes dimensões envolvidas neste processo e a Figura 9 caracteriza as

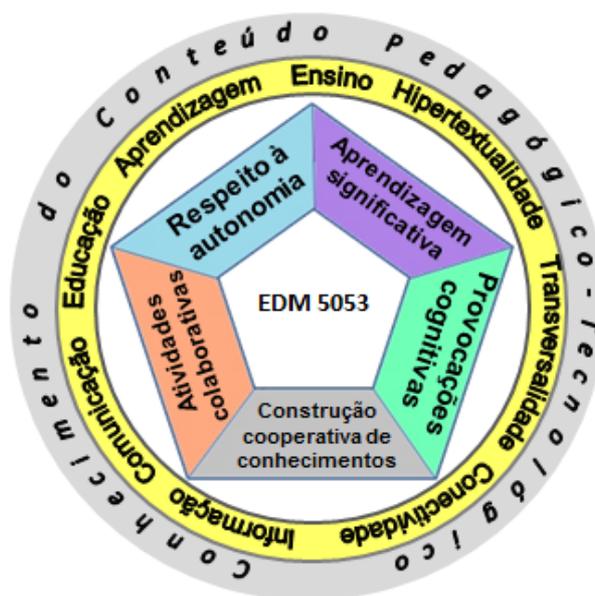


Figura 8 - Framework da disciplina EDM 5053

⁴³ Um fractal é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original. O termo foi criado em 1975 por Benoit Mandelbrot, matemático francês nascido na Polónia, que descobriu a geometria fractal na década de 70 do século XX, a partir do adjetivo latino *fractus*, do verbo *frangere*, que significa quebrar.

diferentes articulações realizadas na dinâmica de movimento da disciplina, ou seja, os elementos da Figura 8 se desenham e se redesenham no contexto das aulas, de acordo com as características e demandas que vão surgindo na dialética de suas relações.

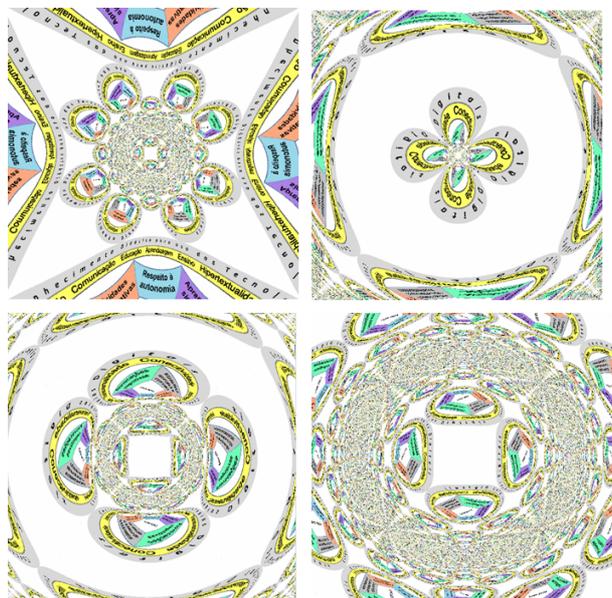


Figura 9 – Representação imaginária de fractais presentes no contexto da dialética de interações na proposta pedagógica da disciplina EDM 5053

A proposta pedagógica da disciplina, consultados os registros efetivados pelo *Moodle* em seis edições anteriores a 2010, apresentou sempre aspectos de contextualização, em que os conteúdos e as atividades previstas variaram e se adaptaram às expectativas e necessidades dos estudantes de cada turma. A proposta dessa disciplina segue uma pluralidade, caracterizando-se como flexível, reversível, sempre aberta às múltiplas entradas, ou seja, as demandas trazidas pelos estudantes de cada turma.

2.4 Ambiente virtual de aprendizagem (AVA)

O AVA utilizado para apoiar as atividades individuais e coletivas, realizadas em sala de aula e a distância, foi o *Moodle*. Este foi criado em 1999, na Austrália, pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas. Caracteriza-se como um *software* livre, de apoio ao ensino, à aprendizagem e ao trabalho colaborativo, acessível pela internet. O *Moodle* é um *Learning Management System (LMS)*, favorece uma aproximação aos pressupostos de abordagem sócio-construtivista por meio da disponibilização de recursos de fácil aprendizagem e interface amigável, tanto para professores como para estudantes.

De acordo com a comunidade oficial do *Moodle*⁴⁴, o objetivo deste AVA é disponibilizar aos educadores os melhores recursos para promover a aprendizagem e sua fundamentação pedagógica pode ser expressa em cinco aspectos:

- 1. Todos podem ser professores, bem como estudantes, em um verdadeiro ambiente colaborativo.** No *Moodle* é possível criar oportunidades para que todos possam ensinar, aprender, compartilhar ideias e fazer perguntas que provoquem professores e estudantes. Para facilitar essa interação, muitos recursos do *Moodle* foram projetados para permitir a criação e coautoria de conteúdos comuns, tais como fóruns, *wikis*, glossários, bancos de dados, *chats*, mensagens etc.
- 2. O aprendizado está relacionado ao ato de criar ou expressar algo para alguém ver, ouvir, avaliar.** Em outras palavras é basicamente o "aprender fazendo" por meio de mensagens, projetos, tarefas, conferências e outros trabalhos coletivos. O *Moodle* oferece grande variedade de recursos e de atividades em que as pessoas podem criar representações de seus conhecimentos e compartilhá-las. Primeiramente é necessário planejar a estrutura do curso e/ou disciplina voltada para representações da aprendizagem compartilhadas e ativas.

⁴⁴Comunidade oficial do *Moodle* : <http://Moodle.org/>

Os recursos Fóruns e *Chats* constituem-se elementos relevantes para o compartilhamento dos registros dos estudantes, discussão e socialização de recursos, arquivos, *links* etc. As *Wikis* são páginas construídas colaborativamente, portanto úteis para o trabalho coletivo e outras negociações. Os Glossários são listas colaborativamente construídas de definições, que podem ser construídas durante todo o curso, e os Bancos de Dados permitem a organização de informações, por categorias (coleção de fotos digitais, biblioteca de referências, banco de *links* ou de vídeos).

3. **Aprende-se também pela observação das ações dos pares.** Os seres humanos observam-se uns aos outros para aprender o que fazer em determinada situação e através de dicas de outras pessoas. O *Moodle* disponibiliza um espaço para que as pessoas preencham seus Perfis com o objetivo de permitir que os estudantes e professores possam se conhecer melhor. Também o bloco de “Usuários *On-line*” permite observar as pessoas conectadas no mesmo instante e o bloco “Atividade Recente” mostra as atualizações que aconteceram recentemente (postagem de materiais pelo professor, participações nas *wikis*, *feedbacks* dos fóruns, atualizações do glossário, dentre outras).
4. **A compreensão dos contextos dos estudantes contribui para um ensino.** O Perfil do estudante contém informações sobre sua formação, expectativas, desafios e limitações e no *Moodle* a fotografia faz o *link* com cada perfil. O professor também pode acessar pelo Perfil do estudante todos os seus *posts* do fórum; os *Blogs* permitem o registro de ideias, dúvidas, apontamentos, sugestões para a disciplina e os Relatórios de Atividade, que são como o diário de classe, mostram as participações do estudante na disciplina.
5. **O ambiente de aprendizagem precisa ser flexível e adaptável, para que possa responder rapidamente às necessidades dos participantes.** O *Moodle* é constantemente atualizado com o objetivo de oferecer espaços de ensino e de aprendizagem flexíveis. A página do

curso, em si, é a principal ferramenta para um professor adicionar, remover e estruturar as atividades; reajustar cronogramas; selecionar recursos síncronos ou assíncronos para toda a turma ou apenas para um grupo; acompanhar as produções e as frequências, por meio dos relatórios, que podem ser acessados em qualquer momento.

Atualmente, as atualizações do *software* são feitas pela *Moodle Pty*, empresa dirigida por Dougiamas. Para ajudar na atualização do *software*, a *Moodle Pty* conta com os *Moodle Partners*, 50 empresas certificadas no mundo, compostas por especialistas que trabalham juntos para prestar serviços profissionais para que os usuários do *Moodle* obtenham resultados em consultoria, implementação e administração (DIGITAL SK). Elas são responsáveis pelas evoluções das versões do sistema e contribuem financeira e tecnicamente para manutenção. O nome *Moodle* é uma marca registrada, que depende da autorização de Martin Dougiamas para usá-lo e anunciar, por exemplo, serviços comerciais, alojamento, certificação e suporte para o *Moodle*.

A usabilidade técnica do *Moodle* pode ser comprovada pelas estatísticas mundiais (Figura 10) dessa plataforma de gerenciamento de cursos. De acordo as informações obtidas no *site* da comunidade oficial do *Moodle*, há mais de 57 mil instalações registradas do *Moodle* em servidores de 214 países; mais de cinco milhões de cursos; 48 milhões de usuários; um milhão de professores; 82 milhões de postagem em fóruns e 44 milhões de recursos (arquivos de texto, imagens, gráficos etc.) inseridos.

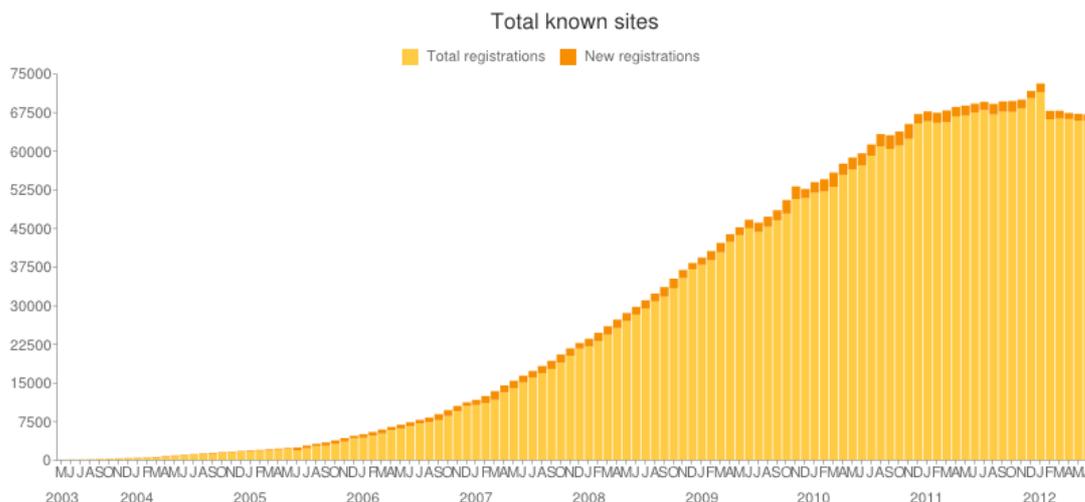


Figura 10 - Estatísticas de uso do Moodle. Fonte: Moodle.org

Essa plataforma foi colocada à disposição de toda a comunidade USP e faz parte do projeto STOA⁴⁵, vinculado à Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI). De acordo com a página oficial do projeto, o STOA é uma rede social dos estudantes, professores, funcionários e ex-membros da USP. Seus objetivos são promover uma maior interação dos membros da comunidade USP, criar um espaço onde cada membro tenha uma identidade digital de fácil acesso, tanto para quem está dentro da USP, quanto para a comunidade externa, e fornecer um sistema de *software* que facilite aos professores a administração de seus cursos para os estudantes.

O Moodle do STOA (Figura 11) é um dos ambientes virtuais da USP e oferece o sistema de gerenciamento de disciplinas, aos docentes e estudantes, no endereço <http://moodle.stoa.usp.br>. Desde o início de 2011, o Moodle está integrado aos sistemas acadêmicos da USP, a fim de facilitar aos docentes o processo de criação de cursos, materiais *on-line* e cadastramento automático dos estudantes em cada curso. O projeto prevê a integração do STOA, com outras plataformas, para fins educacionais ou ferramentas de interesse para a comunidade USP.

⁴⁵ STOA é um elemento arquitetônico muito utilizado na Grécia Antiga, que consistia de um corredor ou pórtico coberto, comumente destinado ao uso público. As primeiras *stoai* eram abertas na entrada, com colunas que ladeavam o edifício, criando uma atmosfera envolvente e protegida. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Stoa>

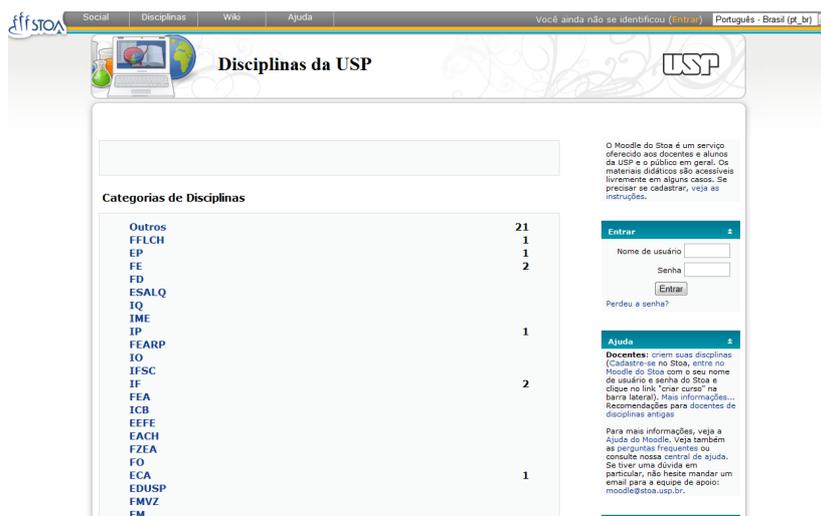


Figura 11 - Página inicial do Moodle Stoa

O Moodle do STOA possui módulos de recursos e atividades que podem ser usados em qualquer curso e/ou disciplina cadastrado na plataforma, sejam regulares (graduação e/ou pós-graduação) ou cursos de extensão (vídeo-aulas, projetos nacionais e internacionais etc.). Seguem alguns dos recursos existentes, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Módulos de recursos e atividades presentes no Moodle da disciplina EDM 5053 hospedado no STOA/USP

1.	 Hot Potatoes	Permite a administração, pelos docentes de atividades criadas com Hot Potatoes. Estas atividades são criadas no computador do docente antes de serem transferidas ao servidor do curso. Diversos tipos de relatórios das atividades são produzidos indicando os resultados individuais e análises estatísticas.
2.	 Atividades de Banco de Dados	Permite ao professor e/ou estudantes criar, mostrar e buscar um banco de dados sobre qualquer tópico. O formato e a estrutura dos itens incluem imagens, arquivos, <i>links</i> , números e texto.
3.	 Chat	Permite a realização de uma discussão textual via <i>web</i> em modalidade síncrona. Essa é uma maneira veloz de obter diversos pontos de vista sobre um assunto, ao mesmo tempo.
4.	 Diálogos	Provê um método simples de comunicação entre pares, tanto professores quanto estudantes. Um professor ou um estudante podem participar de muitos diálogos que já se encontram em andamento.
5.	 Diários	Corresponde a uma atividade de reflexão orientada por um moderador. O professor pede ao estudante que reflita sobre um assunto e o estudante anota as suas reflexões progressivamente, aperfeiçoando a resposta. Esta resposta é

		<p>peçoal e não pode ser vista pelos outros participantes. O professor pode adicionar comentários, <i>feedback</i> e avaliações a cada anotação no Diário.</p>
6.	 Enquete	<p>Permite a construção de questionários usando uma série de tipos de questões com o intuito de coletar informações dos usuários.</p>
7.	 Escolhas	<p>Permite configurar uma única pergunta com diversas opções de resposta. É útil para fazer pesquisas rápidas de opinião, estimular a reflexão sobre um tópico, escolher entre sugestões dadas para a solução de um problema ou para obter a permissão de utilizar dados pessoais dos estudantes em pesquisas do professor. Pode servir também para a formação de grupos ou escolha de assuntos diferenciados para discussão.</p>
8.	 Fóruns	<p>Permitem diversos tipos de estrutura e podem incluir a avaliação recíproca de cada mensagem. As mensagens são visualizadas em diversos formatos e podem ser incluídos anexos nas postagens. Os participantes do fórum tem a opção de receber cópias das novas mensagens via <i>e-mail</i>.</p>
9.	 Glossário	<p>Permite que os participantes criem e atualizem uma lista de definições como em um dicionário ou em um <i>Frequently Asked Questions</i> (FAQ). As listas podem ser visualizadas em diversos formatos. Os professores podem exportar itens de um glossário secundário ao glossário principal do mesmo curso. É possível criar automaticamente <i>links</i> nos textos do curso que levam aos itens definidos no Glossário.</p>
10.	 Laboratório de Avaliação	<p>É uma atividade de avaliação entre pares com uma gama de opções. Os participantes podem avaliar os projetos de outros participantes e exemplos de projeto em diversos modos. Também organiza o recebimento e a distribuição dessas avaliações.</p>
11.	 Lição	<p>Permite a publicação do conteúdo em certo número de páginas, em que cada uma pode terminar com uma questão e uma série de possíveis respostas. Dependendo da resposta escolhida pelo estudante, ele passa para a próxima página ou é levado de volta para uma página anterior. A navegação através da lição pode ser direta ou complexa, dependendo em grande parte da estrutura do material que está sendo apresentado.</p>
12.	 Livros	<p>É um material de estudo em formato de livro. Permite a edição de capítulos e subcapítulos, inserção de imagens, <i>links</i> e oferece a opção de impressão.</p>

13.	 Media Player	É um módulo assistente para a inserção de <i>Flash</i> vídeo nas atividades.
14.	 Avaliações do Curso	Contêm alguns tipos de questionários de avaliação de cursos, específicos para ambientes de aprendizagem virtuais. Esse tipo de atividade favorece a reflexão sobre os processos de aprendizagem durante o curso.
15.	 Questionário	Consiste em um instrumento para a composição e configuração de questões. Essas são arquivadas por categorias em uma base de dados e podem ser reutilizadas em outros questionários e em outros cursos. A configuração dos questionários compreende a definição do período de disponibilidade, a apresentação de <i>feedback</i> automático, diversos sistemas de avaliação, a possibilidade de diversas tentativas. Alguns tipos de questões podem ser configurados: múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta breve, dentre outras.
16.	 Recursos	São todos os tipos de conteúdos que serão utilizados no curso. Podem ser documentos arquivados no servidor, páginas criadas com o uso do editor de textos ou arquivos de outros <i>sites</i> visualizados no ambiente do curso.
17.	 Rótulos	São textos ou imagens inseridas no corpo da página principal, entre as atividades e materiais. São utilizados para criar subtítulos na página do curso.
18.	 SCORM/AICC packages	É um conjunto de conteúdos <i>web</i> agregados em conformidade com o padrão <i>SCORM</i> ou <i>AICC</i> para objetos de aprendizagem. Estes pacotes podem incluir páginas <i>web</i> , gráficos, programas <i>Javascript</i> , apresentações em <i>Flash</i> e qualquer outro formato compatível com navegadores <i>web</i> .
19.	 Tarefa	Consiste na descrição ou enunciado de uma atividade a ser desenvolvida pelo participante, que pode ser enviada em formato digital ao servidor do curso utilizando a plataforma. Alguns exemplos: redações, projetos, relatórios, listas de exercícios, imagens etc. Inclui a possibilidade de descrever tarefas a serem realizadas <i>off-line</i> e de publicar o resultado da avaliação.
20.	 Wiki	Permite a composição colaborativa de documentos com o uso do navegador <i>web</i> . Para isso, é adotado um formato simples de linguagem de marcação. Os participantes trabalham juntos, adicionando novas páginas <i>web</i> ou completando e alterando o conteúdo das páginas publicadas. As versões anteriores não são canceladas e podem ser restauradas.

No bloco de “Administração” do AVA *Moodle*, visível apenas para o docente e monitores, encontra-se o recurso “Relatórios”. Este pode ser utilizado para obter informações sobre as atividades dos estudantes da disciplina, que puderam ser obtidas em quatro formatos: *Logs* da última hora; Relatório das atividades; Relatório de participação e Estatísticas. Ao escolher o formato desejado é possível acessar: informações do curso (se o professor ministrar mais de um curso/disciplina poderá escolher qual delas deseja analisar); participantes (identificar as atividades de todos os estudantes ou de um estudante em particular); grupos (acessar informações de todos os grupos ou um grupo específico); dia (escolher um dia específico ou todos os dias para analisar); atividades (consultar a participação em todas as atividades ou em um dia específico); ações (identificar se o estudante apenas acessou o recurso ou atividade, acrescentou ou atualizou informações); opções de visualização (mostrar relatório na página, fazer *download* em formato de texto ou *Excel*).

Essas opções de registro incentivaram a netnografia da tese e corroboraram com a justificativa de sua seleção e também da escolha pela docente responsável pela disciplina. Tais opções permitiram o acompanhamento processual dos registros da inter-relação entre os diferentes tipos de conhecimentos, a prática didática docente e os avanços nas aprendizagens dos estudantes.

2.5 Instrumentos e procedimentos para coleta de caracterização dos estudantes

No primeiro dia da disciplina, os estudantes preencheram o instrumento para caracterização do perfil: a **Minibiografia** (Anexo A), um formulário digital dividido em três partes. A primeira foi destinada ao preenchimento de informações pessoais, como nome, idade, sexo, naturalidade, estado civil, número de filhos, *hobbies*, formação acadêmica e atuação profissional. No espaço seguinte, os estudantes preencheram as formas de contato via *e-mail*, *Skype*, celular, *Facebook* etc. Finalmente, havia

um campo para o registro de comentários e expectativas em relação à disciplina.

O objetivo desse formulário foi obter informações pessoais, nível de qualificação acadêmica e atuação profissional. O fato de conhecer os estudantes, que participariam do diálogo e construção de conhecimentos, conferiu à proposta pedagógica a perspectiva de contextualização a partir das demandas e necessidades de aprendizagem dos mesmos. Além disso, o preenchimento do perfil colaborou para que os próprios estudantes se conhecessem melhor, pois o *Moodle* permite que os participantes acessem esses dados uns dos outros, aproximando-os de forma mais adequada, para que nos trabalhos coletivos reconhecessem os colegas, o que favoreceu a formação de grupos para atividades, as possibilidades de compreensão do diálogo nos fóruns em suas áreas de concentração e formação, aspectos necessários para ampliar as possibilidades de interação e de aprendizagem.

Para agregar valor ao conhecimento, sobre os participantes que interagiram na disciplina, foi aplicado o formulário de **Fluência Digital** (Anexo B) como instrumento de avaliação do conhecimento tecnológico existente no início da disciplina. Esse instrumento foi criado pela docente e vem sendo reformulado desde 2004, ano em que a docente responsável pela disciplina começou a utilizar ambientes virtuais na FEUSP.

Na Parte I do formulário são solicitadas algumas informações complementares à Minibiografia. A Parte II é composta por 20 questões fechadas acerca do nível de fluência digital dos informantes. Por fim, seis questões, sendo quatro abertas, compõem a Parte III acerca da usabilidade técnica e pedagógica de recursos digitais de aprendizagem, como instrumento de avaliação diagnóstica sobre os conhecimentos prévios dos estudantes.

O objetivo da aplicação desse instrumento foi conhecer o grau de experiência dos estudantes com o uso de TDIC e suas percepções sobre a usabilidade de recursos educacionais digitais. Segundo Parfitt (2005), trata-se de uma ferramenta indispensável quando se pretende obter dados primários,

de caráter exploratório sobre as pessoas, seus comportamentos, atitudes, opiniões e seu conhecimento sobre um determinado tema.

A leitura dos dados registrados para identificar os perfis dos participantes foi imprescindível para compor o processo de avaliação, de participação e de aproveitamento da disciplina, com o objetivo de aproximar a proposta pedagógica de suas reais necessidades e realidades.

Para que os participantes possam avaliar seus desempenhos; a disciplina; a prática docente; a pertinência das atividades e das leituras, assim como, do próprio ambiente virtual, foi utilizado o **Formulário de Avaliação** (Anexo C). Esse instrumento, criado pela docente-responsável pela disciplina, vem sendo aplicado e contextualizado, a cada edição da disciplina. Nesta investigação, o formulário foi configurado no recurso “Enquete” do *Moodle*, para ser respondido virtualmente, no momento mais conveniente pelo estudante.

O questionário adotou a diferencial semântica em Escala de *Likert*, com cinco posições: 1 (discordo totalmente); 2 (discordo); 3 (não sei); 4 (concordo) e 5 (concordo totalmente). O questionário é composto por Parte I, incluindo 40 assertivas e três questões abertas, para avaliação de aspectos gerais da disciplina e Parte II, com 11 assertivas e uma questão aberta, para avaliação da usabilidade pedagógica da ferramenta Fórum. A autorização da docente, para inserção de alguns itens mais detalhados de usabilidade pedagógica, permitiu complementar os objetivos pretendidos do processo de avaliação. Foi realizado um pré-teste com 30% da turma para aperfeiçoamento e objetividade das questões.

Como parte do processo de triangulação, foi realizado um **Grupo Focal**, com registro por meio de filmagem e realização de transcrição (Anexo E) para comprovar e complementar os demais dados coletados nos instrumentos e procedimentos, ao longo da disciplina. Para a realização das filmagens e uso das informações registradas, nos diferentes instrumentos de coleta de dados, foi solicitado o preenchimento do termo de consentimento

(Anexo D), assinado pelos estudantes, respeitando-se as normas do Comitê de Ética da Faculdade de Educação da USP.

De acordo com Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007), a triangulação na avaliação significa o emprego de múltiplas fontes de dados, de observadores, de métodos ou teorias na investigação, de um mesmo fenômeno, com o objetivo de complementar os dados com novos resultados e fortalecer a credibilidade da pesquisa. Os mesmos autores consideram as entrevistas de grupo focal como uma técnica para coleta de dados qualitativos sobre percepções, crenças, atitudes e ideias de estudantes.

O uso do registro do grupo focal, por meio de vídeo, complementa com dados muitas vezes não percebidos no momento da discussão. Segundo André (1995); Pinheiro, Kakehashi e Angelo (2005) e Pink (2001), é possível explorar o potencial do vídeo para uma abordagem reflexiva na investigação qualitativa, pois a filmagem minimiza a questão da seletividade do pesquisador, uma vez que a possibilidade de rever várias vezes as imagens gravadas, direciona a atenção de um ou mais pesquisadores para aspectos que teriam passado despercebidos; imprime maior credibilidade ao estudo; permite discussão e confronto de diferentes interpretações; refina a análise aproximando-se com mais precisão do objeto pesquisado. Para André (1995, p. 108), “o foco principal não é mais *o que* acontece, mas *como* acontece”.

2.6 Observação participante e netnografia

É consenso entre autores de livros metodológicos de pesquisa (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999; BARROS; LEHFELD, 2000; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; ANDRÉ, 1995; FLICK, 2004; RUDIO, 1995) que a observação participante é uma das técnicas utilizadas na pesquisa qualitativa. Consiste na inserção do pesquisador no interior do grupo observado, interação direta e prolongada com os sujeitos para partilhar o seu cotidiano e obter informações sobre algum aspecto da realidade. Observar é um dos meios

utilizados para adquirir um conhecimento claro e preciso das pessoas, acontecimentos e situações.

Segundo Chizzotti (2000), há uma relação dinâmica entre sujeito-objeto, portanto o conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa. O pesquisador é um sujeito-observador que faz parte do processo de conhecimento, interpreta os fenômenos com atribuição de significados. O objeto, isto é, a realidade não é um dado inerte e neutro, pois está imbricado de significações e relações que os sujeitos criam em suas ações.

Para a realização da observação participante, os autores recomendam flexibilidade com as situações inesperadas, estabelecimento de relações de confiança entre os sujeitos, sensibilidade, capacidade de ouvir, familiaridade com as questões investigadas e elaboração de um plano sistemático para observação e registro dos dados. Bogdan e Biklen (1994) afirmam que nas notas de campo o pesquisador registrará as descrições de locais, eventos especiais, atividades, ideias, estratégias, reflexões, palpites, conflitos, questionamentos, esboços teóricos e padrões que emergem durante as observações.

A atitude do pesquisador, nesse enfoque, deve cercar-se de cuidados para que a coleta de dados tenha abertura e flexibilidade, em que um mesmo dado possa ser coletado por diferentes técnicas de pesquisa, a fim de preservar a neutralidade ou subjetividade de avaliação. O papel do pesquisador não é comprovar teorias nem fazer generalizações estatísticas, mas sim compreender e descrever a situação, revelar os múltiplos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações e interações, “deixando que o leitor decida se as interpretações podem ou não ser generalizáveis, com base em sua sustentação teórica e plausibilidade” (ANDRÉ, 1995, p. 101).

Durante o trabalho de campo, o pesquisador deve dialogar com os referenciais de apoio ao vivenciar a dialética de interação articulada entre o quadro teórico, a experiência vivida em campo e a revisão constante dos

procedimentos de pesquisa. É importante considerar o que Erickson (1989⁴⁶ *apud* ANDRÉ, 1995, p. 104) alerta para o cuidado de “não confundir a observação como técnica de coleta de dados com a metodologia de observação participante, que busca descrever os significados das ações e interações segundo o ponto de vista dos seus atores”.

Amaral (2010, p. 125) explicita que “alguns pesquisadores perceberam que as técnicas de pesquisa etnográficas também poderiam ser utilizadas para o estudo das culturas e comunidades agregadas via internet”.

O etnógrafo não é simplesmente um viajante ou um observador distanciado, mas é, de certa forma, um participante que compartilha as preocupações, emoções e compromissos dos sujeitos da pesquisa. Sua experiência se torna estendida dependendo também das interações desenvolvidas, em um constante questionamento do que é possuir uma compreensão etnográfica do fenômeno. (HINE, 2000, p. 62, tradução nossa).

Com o avanço e inserção das TDIC, em situações educativas, já se observam estudos sobre abordagens netnográficas. A pesquisadora Christine Hine foi responsável pela popularização do termo “etnografia virtual”. Com base em suas próprias experiências como etnógrafa, trabalhando em amplas áreas da sociologia e em estudos de ciência e tecnologia, empenha-se em trazer contribuições para compreender o papel que as TDIC desempenham na sociedade contemporânea, utilizando o método etnográfico (HINE, 2009). A netnografia modifica a relação espaço-tempo ao se desenvolver em contextos apoiados por recursos da *web*, ambientes virtuais e pelas práticas construídas no ciberespaço.

A mesma autora afirma que na netnografia a construção do campo se dá a partir da reflexividade e da subjetividade; dá-se no e através do *on-line* e nunca está desvinculada do *off-line*, acontecendo por meio da imersão e engajamento intermitente do pesquisador com o próprio meio. Recomenda-se conservar certo distanciamento do universo investigado, o que não significa

⁴⁶ ERICKSON, Frederick Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In. WITTROCK, M. C.. Barcelona: Paidós, 1989.

neutralidade, além da relativização do pesquisador, que implica ultrapassar sua visão de mundo, seus valores e aceitar outras formas de entendimento do mundo. Tal desafio revelou a extrema complexidade quando se observa de forma contínua e sistemática (presencialmente e *on-line*) os sujeitos e o objeto investigado.

Na presente investigação, essa complexidade foi considerada como objeto de inúmeras reflexões registradas no diário de campo (Apêndice A) e realizadas filmagens e registros fotográficos. O princípio da etnografia, em meios digitais, ampliou a possibilidade do uso de recursos interacionais de ambientes virtuais para coletar dados a partir do *feedback* dos estudantes e da interatividade que lhes são característicos.

2.7 Entrevista com a docente responsável pela disciplina

A entrevista é uma das técnicas muito utilizadas por pesquisadores para a coleta de dados. O termo entrevista é construído a partir de duas palavras, **entre** e **vista**. **Vista** refere-se ao ato de ver, ter preocupação com algo. **Entre** indica a relação de lugar ou estado no espaço que separa duas pessoas ou coisas. Portanto, o termo entrevista refere-se ao ato de perceber realizado entre duas pessoas (RICHARDSON, 1999).

De acordo com Salvador (1980)⁴⁷ apud Ribeiro (2008), a entrevista tornou-se, nos últimos anos, um instrumento do qual se servem constantemente, e com maior profundidade, os pesquisadores das áreas das ciências sociais e psicológicas. Recorrem estes à entrevista sempre que têm necessidade de obter dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais, podendo estes serem fornecidos por determinadas pessoas.

⁴⁷ SALVADOR, Ângelo Domingos. **Métodos e técnicas de pesquisas bibliográficas: elaboração de trabalhos científicos**. 8.ed. Porto Alegre: Sulina, 1980.

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo (ROSA; ARNOLDI, 2006).

Diante de tais considerações, como parte do processo de triangulação de métodos, foi elaborada uma entrevista com a docente com o objetivo de captar dados subjetivos que cruzados aos demais tiveram por finalidade uma aproximação da realidade pesquisada.

Para Lakatos e Marconi (1996), a preparação da entrevista é uma das etapas mais importantes da pesquisa, requer tempo e exige alguns cuidados, tais como: o planejamento da entrevista, que deve ter em vista o objetivo a ser alcançado; a escolha do entrevistado, que deve ser alguém que tenha familiaridade com o tema pesquisado; a oportunidade da entrevista, ou seja, a disponibilidade do entrevistado em participar da entrevista, que deverá ser marcada com antecedência para que o pesquisador se assegure de que será recebido; e a preparação específica, que consiste em organizar o roteiro ou formulário com questões importantes.

Esses cuidados foram considerados, bem como a ponderação de elaborar perguntas “levando em conta a sequência do pensamento do pesquisado, ou seja, procurando dar continuidade na conversação, conduzindo a entrevista com certo sentido lógico para o entrevistado” (BONI; QUARESMA, 2005, p. 72).

A docente responsável pela disciplina foi convidada a participar de uma entrevista para relatar, sob seu ponto de vista, as contribuições que o modelo *TPACK* pode oferecer para explicar a sua ação docente com as TDIC. A entrevista durou aproximadamente duas horas e encontra-se integralmente no Anexo F. As informações obtidas com a entrevista, em conjunto com os demais dados coletados, foram importantes para compreender os questionamentos desta pesquisa.

A triangulação dos dados foi composta pela observação participante, o engajamento prolongado, o grupo focal, o acompanhamento das dinâmicas de interação no ambiente virtual, a entrevista com a docente e a própria introspecção da pesquisadora. Esses procedimentos favoreceram a triangulação do processo de análise e fundamentação dos dados coletados, conferindo ao estudo maior aproximação dos objetivos da pesquisa. O processo de triangulação envolveu a combinação de evidências diversas, observações, perspectivas, esforços de validação e interpretações teóricas para compor o resultado da pesquisa. O procedimento adotado consistiu na tessitura encadeada das vozes dos participantes da pesquisa com as categorias selecionadas para sua análise, interpretação e compreensão.

O processo de análise dos dados coletados iniciou pela caracterização dos estudantes e da docente responsável pela disciplina, bem como pela leitura preliminar do grande volume de dados obtidos durante o semestre letivo da disciplina (as manifestações nos *chats*, fórum de discussão, formulário de avaliação, os registros do grupo focal, entrevista e do diário de campo). A leitura permitiu o conhecimento do material, a apreensão de informações globais importantes e ao mesmo tempo particulares sobre os estudantes, a docente e o processo de pesquisa.

Na sequência, o Capítulo 3 reúne o mapeamento de referências relacionado à integração de conhecimentos pedagógicos, específicos e tecnológicos, em propostas pedagógicas, apoiadas por recursos tecnológicos que compõe a revisão da literatura sobre o tema investigado.

CAPÍTULO 3 – REVISÃO DE ESTUDOS

Este capítulo apresenta os resultados do mapeamento de referências de estudos anteriores sobre o foco desta investigação. A revisão de literatura teve por objetivo iluminar o caminho a ser trilhado nesta pesquisa, desde a definição do problema até a interpretação dos resultados, a fim de contextualizar o problema dentro da área de estudo, conhecer, interpretar e compreender o referencial teórico destacado e privilegiado nos trabalhos de pesquisa.

Os estudos sobre a integração dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdos específicos têm sido ampliados com as propostas apoiadas por tecnologias. Segundo Alves-Mazzotti (1992), a avaliação da densidade e confiabilidade de resultados de pesquisa podem auxiliar na identificação de pontos de consenso e lacunas que merecem ser esclarecidas. A consulta de trabalhos no banco de teses e dissertações no Portal do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), livros e em periódicos partiu da busca de um conjunto inicial de palavras-chave sobre ambientes virtuais e a integração de conhecimentos pedagógicos, específicos e tecnológicos.

A revisão de estudos efetivada teve por objetivo analisar criticamente cada título encontrado com intuito de identificar conceitos e categorias de análise teóricas importantes, mapear o conhecimento acumulado sobre o problema focalizado e considerar as questões que necessitam de continuidade de estudos, informadas pela literatura. O foco de pesquisa foi definido e filtrado por meio das leituras, ao longo da atividade de revisão, como aspecto essencial para o estabelecimento das fronteiras de desenvolvimento da pesquisa e orientação dos critérios de inclusão e exclusão das fontes de pesquisa.

Na sequência, é apresentada a revisão da literatura, agrupada por tipo de produção.

3.1 Teses e Dissertações

A produção do conhecimento, de acordo com Alves-Mazzotti (1992), é uma construção coletiva da comunidade científica em que cada nova investigação se insere em um processo continuado de busca, complementação ou contestação de contribuições anteriormente dadas ao estudo do tema.

O Portal do IBICT constituiu-se o primeiro contato com o universo de pesquisas sobre uso das tecnologias. Essa etapa caracterizou-se pelo contato inicial do pesquisador com as referências disponíveis a respeito do tema escolhido. A leitura de reconhecimento (pré-leitura) permitiu verificar a existência ou não de outros estudos com as mesmas demandas ou abordagem e tema.

Esse levantamento inicial teve como objetivos evitar pesquisas fora da área de interesse, verificar a existência de outras abordagens do problema levantado, verificar como foi pesquisado, estabelecer uma visão global e crítica sobre o problema e pressupostos levantados.

A primeira busca por teses e dissertações, no período de 2002 a 2012, considerou 30 títulos, identificados pelo conjunto de palavras-chave “conhecimento pedagógico-tecnológico, ambiente virtual de aprendizagem”. Desse total, 33% têm como foco a Educação a Distância (EaD); 30% pertencem às áreas específicas (Física, Enfermagem, Biblioteconomia, Informática, Língua Portuguesa e Fisioterapia); 7% se relacionam à Educação Especial; 3% à Educação Corporativa. Desse total, foram selecionados 27% relacionados à área de Educação, Didática e Formação de Professores. O Quadro 4 apresenta os títulos e focos de pesquisa.

Quadro 4 - Teses e Dissertações de universidades brasileiras – Período 2002/2012

Ano	Título	Autor	Instituição	Área Concentração	Público-alvo	Foco da pesquisa
2011	Significar aprendizagens em informática na educação tecnológica através do desenvolvimento de projetos	Fernando Augusto Treptow Brod	Fundação Universidade Federal do Rio Grande	Mestrado em Educação em Ciências	Estudantes de graduação	Análise da estratégia “aprendizagem baseada em problemas”, apoiada pelo AVA Moodle para contribuir com a aprendizagem dos estudantes.
2009	A disciplina Sociologia no ensino médio: perspectivas de mediação pedagógica e tecnológica. Um diálogo possível	Silvana Ap. Pires Leodoro	Universidade de São Paulo	Mestrado em Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares	Estudantes do ensino médio	Investigação das potencialidades dialógicas de construção do conhecimento em interações entre alunos e o professor, apoiadas por recursos tecnológicos (blog, MSN e correio eletrônico).
2009	Capacitação de professores e utilização do AVA Moodle em ambiente universitário: um estudo de caso	Solange Giardino	Universidade Presbiteriana na Mackenzie	Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura	Professores de graduação e pós-graduação	Investigação dos impactos ocorridos na prática pedagógica dos professores certificados no curso de formação de professores para a utilização do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle como apoio às aulas presenciais.
2008	Comunidades virtuais de prática como alternativa na formação continuada de docentes da educação superior tecnológica	Elza Cristina Giostri	Universidade Federal de Santa Catarina	Doutorado em Educação Científica e Tecnológica	Professores de graduação	Investigação das contribuições de uma Comunidade Virtual de Prática (Plataforma Web_Ensino), como espaço de interação aprimoramento dos conhecimentos didático-pedagógicos.
2007	Mapas conceituais em fóruns de discussão realizados em ambientes virtuais de aprendizagem	Sheyla Mara Coraiola	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Mestrado em Educação	Estudantes de Pós-Graduação	Investigação da contribuição dos modelos de representação do conhecimento (mapas conceituais) para a estruturação da aprendizagem e da interação humana no Ambiente de Mediação e Análise de Discussões de Grupo (AMANDA)

2007	Um estudo da prática pedagógica dos professores universitários no projeto MATICE	Claudete Maria Zaclikevic	Pontifícia Universidade de Católica do Paraná	Mestrado em Educação	Professores da Graduação	Investigação do uso pedagógico de recursos no AVA Eureka para apoiar a aprendizagem de estudantes em disciplinas do programa Matice (Metodologias de Aprendizagem via TIC Educacionais).
2005	Investigando as potencialidades dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem na formação continuada de professores	Mara Denize Mazzardo	Universidade Federal de Santa Catarina	Mestrado em Formação de Professores	Professores da educação básica	Investigação das potencialidades Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador (AMEM) como apoio à formação continuada.
2005	Autoexclusão discursiva: um estudo de produção de sentidos de professores em formação mediado por tecnologias intelectuais	Karen Christina Pinheiro dos Santos	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Mestrado em Educação	Professores da educação infantil e ensino fundamental	Análise de produções discursivas e da articulação teoria e prática em situações de ensino e aprendizagem, apoiadas pelo ForChat e memória.

Brod (2011) apresentou uma reflexão a respeito das aprendizagens ocorridas na disciplina Informática, em dois cursos de nível superior do Instituto Federal Sul-rio-grandense (Pelotas-RS). A estratégia pedagógica “aprendizagem baseada em projetos” (ABP) foi analisada e associada ao uso do AVA *Moodle*. Como resultado, constatou-se a construção ativa e autônoma de conhecimentos (“aprender a aprender”) pelos alunos; o estímulo à pesquisa; a ampliação da capacidade colaborativa da turma; a reflexão crítica; a interação e transformação mútua, entre professores e alunos, apoiadas pelo AVA; e a integração entre os conhecimentos cotidianos e os saberes específicos de cada curso na proposta de ensino da disciplina. O ensino sob a perspectiva *blended mode*, por meio do apoio de um AVA, possibilitou adaptar o estilo de educação formal, presente no ensino tecnológico, ao estilo individual de cada aluno aprender. O autor destacou a necessária e contínua busca por

práticas pedagógicas compatíveis com as tecnologias, a fim de se manter um equilíbrio entre conhecimento técnico e ações significativas e transformadoras.

Leodoro (2009) investigou as potencialidades dialógicas de construção de conhecimentos, entre alunos, do 2º e 3º ano do Ensino Médio, e da professora de Sociologia do Colégio Educacional Progresso, localizado na zona sul da cidade de São Paulo. Os recursos tecnológicos utilizados para apoiar o diálogo foram: correio eletrônico (*e-mail*), pesquisa na internet, análise a partir da exibição de filmes em DVD, interações através de um *blog* publicado pela professora e reuniões através do *MSN*. Os resultados apontaram que o uso das tecnologias favorece a articulação dos conteúdos da disciplina com o cotidiano do aluno; a interação como elemento constitutivo do novo modelo conversacional, descentrado e bidirecional; a cooperação e diálogo crítico-reflexivo; a mediação pedagógica (responsabilidade da educação com a emancipação do sujeito social do conhecimento) e tecnológica (amplificação da capacidade dialógica, de compartilhamento e transformação de conhecimento); a descentralização da figura do professor e a ampliação do espaço-tempo da aula presencial.

Giardino (2009) investigou os impactos ocorridos na prática pedagógica dos professores de graduação e pós-graduação, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, certificados no curso de formação de professores para a utilização do AVA *Moodle*, como apoio às aulas presenciais. Constatou-se que, após os professores concluírem o curso, no período de um ano, houve aumento na utilização da plataforma (de 304 disciplinas *on-line*, para 2.284). O *Moodle* disponibilizou um conjunto de módulos de recursos e atividades para facilitar a aprendizagem pela interação com seus pares. Entretanto, esses recursos foram pouco utilizados pelos professores, limitando-se ao uso do AVA como repositório de conteúdo. A autora concluiu que a oferta de cursos pontuais, com foco nas funcionalidades das ferramentas, sem reflexão pedagógica, leva à adoção da tecnologia, mas não à inovação pedagógica.

Giostrì (2008) esquadrinhou as contribuições de uma comunidade virtual de prática (ambiente virtual Web-Ensino) como espaço de formação

continuada, interação e aprimoramento de conhecimentos didático-pedagógicos. Participaram desse estudo os docentes que ministravam a disciplina Cálculo, em cursos de tecnologia do Instituto Superior Tupy de Santa Catarina. A autora destacou as dificuldades encontradas na fase inicial desse estudo, como: a dificuldade e resistência de utilizar a internet para resolver problemas que, até então, eram solucionados face-a-face ou por telefone; o comodismo em permanecer na comunicação via *e-mail*; o receio de se expor frente aos colegas e os problemas técnicos que impediram o acesso ao ambiente no momento desejado.

Após o período inicial, os professores destacaram, em entrevistas, as contribuições da comunidade virtual, dentre elas: as discussões sobre a importância do conhecimento didático do conteúdo, para integrar a pedagogia ao ensino de Cálculo; a organização de colóquios e seminários (apresentação de aulas de professores mais experientes); a interação dos pares e a possibilidade de reflexão coletiva sobre o exercício da docência.

Giostrì (2008) salientou as características do modelo de formação docente proposto e as contribuições do ambiente virtual para o desenvolvimento do modelo: 1) formação continuada (disponibilidade *on-line* de materiais e recursos interacionais); 2) construção de saberes da experiência (socialização das melhores práticas registradas no ambiente); 3) consideração das especificidades da educação tecnológica (postagem de materiais para facilitar a compreensão de conteúdos); 4) estímulo à experiência reflexiva (interação de professores apoiada pelos recursos do ambiente virtual); 5) colaboração para a constituição da escola como organização aprendente (aprendizagem coletiva, organizada, registrada e sistematizada em comunidade virtual); formação como um processo inerente à atividade prática profissional (uso do ambiente virtual para trocas de planos de ensino, listas de exercícios, questões avaliativas e atas de reuniões); 6) formação do professor questionador (*feedback* constante às dúvidas dos estudantes); 7) planejamento de aulas relacionadas com conteúdos de outras áreas do saber (desenvolvimento de projetos interdisciplinares, apoiados por tecnologias) e 8)

consideração das expectativas, potencialidades e dificuldades da turma (avaliação do perfil e dos registros realizados no ambiente virtual).

Coraiola (2007) investigou a contribuição dos modelos de representação do conhecimento (mapas conceituais), para estruturação e representação do conhecimento, apoiados pelo Ambiente de Mediação e Análise de Discussões de Grupo (AMANDA). Participaram desse estudo estudantes de Mestrado em Educação da PUC-PR, matriculados na disciplina de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, e um professor convidado do Mestrado em Informática da PUC-PR. A autora concluiu que o modelo estendido de mapa conceitual, construído a partir de discussões virtuais em grupo, permitiu evidenciar os pontos conflitantes nas discussões; demonstrar a representação de um conteúdo e seus conceitos divergentes; organizar sínteses dos temas discutidos e construir conhecimentos de forma significativa.

Zaclikevic (2007) analisou o uso pedagógico dos recursos do ambiente virtual Eureka, por professores atuantes no Projeto Metodologias de Aprendizagem via Tecnologias de Informação e Comunicação Educacionais (MATICE) da PUC-PR. Esse projeto oferece, aos estudantes de graduação, a possibilidade de cursar as disciplinas dependentes. Identificou, por meio de um questionário, que o recurso mais utilizado para a comunicação virtual entre professores e alunos foi o *e-mail*, por permitir que professores e estudantes respondessem às mensagens de acordo com a disponibilidade de tempo. Os recursos como o fórum e o *chat* foram pouco utilizados, em virtude da falta de preparo e interesse por parte dos estudantes. A autora destacou a importância da preparação tecnológica dos estudantes e dos professores para utilização pedagógica dos recursos disponíveis em AVA. Ressaltou a importância da formação continuada, para a compreensão e desenvolvimento de atividades fundamentadas, nos pressupostos dos paradigmas inovadores e da aprendizagem colaborativa apoiada por tecnologias.

Mazzardo (2005) investigou as potencialidades do Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador (AMEM), na formação continuada de professores da rede pública, da cidade de Santa Maria (RS). Foi

ofertado o curso “Produção de Material Didático através da Internet: o Saber e o Saber Ensinável”, focalizando o conteúdo “transposição didática dos saberes”. Constatou que o AMEM permitiu a integração das modalidades presencial e a distância, contribuindo para a participação dos professores. Os fatores que contribuíram para obtenção de resultados positivos foram: 1) proposta metodológica; 2) acompanhamento constante pelo professor das atividades do curso, estimulando a participação, realização de tarefas, provocação de debates e questionamentos; 3) discussão com o grupo sobre as dificuldades encontradas e busca de soluções para as mesmas; 4) atendimento personalizado quando necessário; 5) interesse manifestado pelos professores por atividades mediadas pelos recursos informáticos na formação continuada e no processo de ensino-aprendizagem; 6) curiosidade epistemológica dos participantes do curso sobre a internet e a necessidade de explorar as potencialidades pedagógicas da mesma; 7) observação e reflexão constante sobre todo o processo formativo e 8) estudo e discussão dos temas em situações de formação práticas, vivenciadas pelos participantes. Os fatores que dificultaram o trabalho foram: a falta de familiaridade e fluência com os recursos tecnológicos informáticos, dificultando a exploração das ferramentas do ambiente (participação nos fóruns, envio de mensagens, pesquisa na Biblioteca e nos sites sugeridos, execução da Tarefa Extraclasse); a maioria dos professores não ter acesso a computadores conectados à internet e ausência de tempo para estudo.

Santos (2005) analisou as produções discursivas de professoras-alunas em fase de conclusão do Curso Normal Superior, na rede pública do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy e de professoras-alunas recém-formadas pela instituição particular da Universidade Potiguar (Rio Grande do Norte). O objetivo foi compreender o movimento de tensão discursivo das professoras, em relação às teorias apropriadas durante suas formações, e identificar as consequências teóricas dessa apropriação, em relatos da prática pedagógica, registradas no Memorial e no ambiente virtual *Forchat*. A análise destacou três acontecimentos discursivos: a sistematização escrita do memorial, a autoexclusão discursiva e o discurso outro. Na

interseção deles foram identificados os seguintes pontos conclusivos de análise: a compreensão do gesto leitor/escritor das professoras, seus efeitos de sentidos e suas implicações na vida prática; a reflexão de que as consequências teóricas na experiência discursiva, não acontecem numa interlocução ideologicamente institucionalizada e a possibilidade do sujeito criar um espaço pessoal de múltiplas interpretações.

A leitura das teses e dissertações revelou o interesse pelo levantamento das contribuições dos ambientes virtuais para os processos de ensino e aprendizagem, dentre eles a interação e transformação mútua (autopoiese) de professores e estudantes; a descentralização da figura do professor; o estímulo à pesquisa; a ampliação da capacidade colaborativa e cooperativa apoiada por recursos tecnológicos da plataforma; o diálogo crítico-reflexivo (metacognição) e as possibilidades de formação de uma comunidade de aprendizagem.

Constataram-se também contribuições importantes nesses estudos, como as de Mazzardo (2005) que apontou a importância da proposta metodológica, de cursos apoiados por tecnologias, e do papel do professor como estimulador da participação nas atividades propostas em AVA. Zaclikevic (2007) que destacou a relevância da formação de professores para a construção do conhecimento pedagógico e tecnológico, voltado para utilização dos recursos disponíveis em AVA e o estudo de Giardino (2009) que considerou essencial a reflexão pedagógica sobre o uso de recursos dos ambientes virtuais, com vistas à inovação educacional.

Em síntese, os estudos também apresentaram preocupação com a inter-relação da pedagogia, conteúdo e tecnologia, em situações de ensino e aprendizagem, apoiadas por recursos tecnológicos. Brod (2011) destacou a importância da aprendizagem baseada em projetos, fundamentada em propostas de ensino que considerem a integração entre os conhecimentos cotidianos e os saberes específicos, em práticas pedagógicas compatíveis com as tecnologias. Leodoro (2009) considerou o ensino de conteúdos articulado com a mediação pedagógica (emancipação do sujeito social do conhecimento)

e tecnológica (amplificação da capacidade dialógica, de compartilhamento e transformação de conhecimento). Giostri (2008) defendeu a formação de comunidades virtuais de prática, como espaços para discussão do conhecimento do conteúdo, integrado à pedagogia, em projetos interdisciplinares, apoiados por tecnologias.

3.2 Periódicos

Os periódicos científicos são fontes fundamentais para a divulgação e evolução do conhecimento. São responsáveis pela difusão de resultados de pesquisas e registros dos avanços da produção acadêmica para gerações atuais e futuras.

Nesta investigação, foram reunidas as contribuições de autores acerca dos conhecimentos pedagógico, específico e tecnológico no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem, apoiados por tecnologias, em publicações nacionais e internacionais, no período de 2002 a 2012.

3.2.1 Periódicos Nacionais

Na Revista Educação e Pesquisa, entre 2002 e 2012, foram publicados 355 artigos. Ao aplicar o primeiro filtro, com as palavras “ensino”, “aprendizagem” e “tecnologias” foram encontrados 18 artigos; com o segundo filtro, adicionando o termo “ambiente virtual”, a busca encontrou cinco referências, a saber: Santos (2011); Reali, Tancredi e Mizukami (2008) e Laguardia, Portela e Vasconcelos (2007). Os artigos de Almeida (2003)⁴⁸ e

⁴⁸ ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educ. Pesqui.** São Paulo, v. 29, n. 2, Dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>>. Acesso em 06 nov. 2011.

Franco, Cordeiro e Castillo (2003)⁴⁹, pertencentes a essa busca, não foram inseridos no mapeamento, porque têm como foco a EaD. E esta investigação estudou uma disciplina presencial apoiada por ambiente virtual.

Na base de dados da Revista Educação Temática Digital (ETD) constaram, no mesmo período, 413 artigos. A aplicação do primeiro filtro resultou em 57 referências encontradas; com o filtro seguinte foi possível encontrar 15 artigos. Desse total, Scherer (2009)⁵⁰ apresentou um estudo específico na área da Matemática e 10 artigos concentram seus focos de estudo na EaD.

Os artigos da Revista Educação Temática Digital (ETD) de autoria de Souza, Silva e Araújo (2010); Araújo (2010); Piconez e Filatro (2009) e Kenski et al. (2009) foram mapeados no Quadro 5, juntamente com os três artigos encontrados na revista Educação e Pesquisa.

Quadro 5 - Artigos mapeados nos periódicos “Educação e Pesquisa” e “Educação Temática Digital (ETD)”

Ano	Título	Autor	Periódico	Público-alvo	Foco da pesquisa
2011	Ensinar e aprender no meio virtual: rompendo paradigmas	Gilberto Lacerda dos Santos	Educação e Pesquisa	Reflexão teórica	Análise de treze dissertações de mestrado acadêmico e profissionalizante, com o objetivo de discutir a sala de aula virtual.
2010	Autoria na web 2.0 no contexto da educação e a ética dos hackers.	Marcia I. F. Souza, Luciana O. Silva e Izabel C. Araújo	ETD	Reflexão teórica	Discussão da importância do exercício da autoria em ambiente virtual, como fundamento essencial à aprendizagem do professor e do aluno.

⁴⁹ FRANCO, Marcelo A.; CORDEIRO, Luciana M.; CASTILLO, Renata A. F. del. O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. **Educ. Pesqui.** São Paulo, v. 29, n. 2, Dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a11v29n2.pdf>>. Acesso em 06 nov. 2011.

⁵⁰ SCHERER, Suely. Educação bimodal no curso de pedagogia: aprendizagens em estatística aplicada à educação. **ETD - Educação Temática Digital**, 10, out. 2009. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/1924/1763>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

2010	A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social.	Ulisses F. Araújo	ETD	Reflexão teórica	Apresentação da estrutura de um curso de especialização sobre ética pessoal e profissional, apoiado por metodologias ativas de aprendizagem e ambiente virtual <i>Moodle</i> .
2008	Programa de mentoria online: espaço para o desenvolvimento do profissional de professoras iniciantes e experientes	Aline M. M. Rodrigues Reali; Regina M. S. Puccinelli Tancredi; Maria da Graça N. Mizukami	Educação e Pesquisa	Formação de mentoras e de professoras iniciantes	Apresentação dos referenciais teórico-metodológicos e resultados iniciais de uma pesquisa-intervenção no Programa de Mentoria do Portal dos Professores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) ⁵¹ .
2009	O desenvolvimento do profissional da docência na formação de professores face a utilização das tecnologias	Stela C. B. Piconez, Andrea C. Filatro	ETD	Reflexão teórica	Descrição das contribuições das abordagens de <i>Design Instrucional</i> e do <i>Learning Design</i> para a organização do trabalho pedagógico no Sistema Transversal Ensino-Aprendizagem (STEA), ao utilizar recursos tecnológicos na educação.
2009	Ensinar e aprender em ambientes virtuais	Vani M. Kenski, Marcelo P. Gozzi, Teresa C. Jordão, R. G. da Silva	ETD	Estudante de pós-graduação	Apresentação das estratégias e atividades realizadas em disciplina semipresencial, em três diferentes ambientes virtuais de aprendizagem.
2007	Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem	Josué Laguardia; Margareth C. Portela; Miguel M. Vasconcellos	Educação e Pesquisa	Reflexão teórica	Apresentação de tópicos relativos à avaliação de tecnologias de informação e de aprendizagem em ambientes virtuais e aprofundaram a discussão dos métodos relevantes à avaliação tanto dos ambientes virtuais de aprendizagem quanto da aprendizagem nesse meio.

Santos (2011) analisou treze dissertações de mestrado acadêmico e profissionalizante, com o objetivo de discutir e configurar a crise paradigmática

⁵¹ Portal dos Professores da UFSCar: www.portaldosprofessores.ufscar.br.

em torno da ruptura entre a sala de aula presencial e a sala de aula virtual. Apresentou um quadro teórico sucinto, acerca do conceito de sala de aula virtual.

À luz dos resultados das dissertações analisadas, o autor discutiu quatro questões: 1) Quais são os novos formatos para a sala de aula virtual?; 2) Quais estratégias pedagógicas mostram-se adequadas para nortear o trabalho docente na sala de aula virtual?; 3) Quais materiais didáticos inovadores são condizentes com o trabalho docente na sala de aula virtual? e 4) Quais novos papéis docentes surgem no contexto da sala de aula virtual? Concluiu o artigo com alguns elementos definidores da sala de aula virtual, a saber: comunidade de aprendizagem em rede; trabalho colaborativo virtual; horizontalização da relação educativa; materiais didáticos dinâmicos e mediação pedagógica fundamentada na interatividade.

Já os estudos de Souza, Silva e Araújo (2010) discutiram a importância do exercício da autoria em ambiente virtual, como fundamento essencial à aprendizagem do professor e do aluno. Consideraram a autoria na *web 2.0* como estratégia pedagógica para ambientes virtuais de aprendizagem e defenderam a postura ética dos *hackers*, favorecendo a participação, a colaboração, a liberdade e o compartilhamento. Destacaram a urgência de o professor ofertar oportunidades para o estudante refletir e interagir com o objeto de conhecimento, de forma ativa, aspecto que vem ao encontro das mediações tecnológicas potencializadoras de práticas pedagógicas mais interativas.

Araújo (2010) apresentou a estrutura de um curso de especialização sobre ética pessoal e profissional, apoiado pelo ambiente virtual *Moodle* e metodologias ativas (Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos). Destacou o fato de as ferramentas e tecnologias digitais promoverem a interação, novas formas de relações sociais, novas formas de organização dos tempos, dos espaços e das relações nas instituições de ensino e pesquisa. Concluiu que um processo de reinvenção da educação envolve transformações

nos conteúdos, na forma e nas relações entre docentes e discentes, dentro dos espaços educativos.

Reali, Tancredi e Mizukami (2008) apresentaram os referenciais teórico-metodológicos e resultados iniciais de uma pesquisa-intervenção sobre processos formativos de mentoras e de professoras iniciantes. A formação das iniciantes pelas mentoras ocorreu no Programa de Mentoria do Portal dos Professores da UFSCar e a formação das mentoras (professoras experientes) em reuniões presenciais com as autoras desse trabalho. A pesquisa e a intervenção tiveram como base metodologia construtivo-colaborativa e as principais ferramentas de coleta de dados são as narrativas (escritas e orais) e conversas interativas.

Relativamente ao referencial teórico, as autoras compreenderam: a aprendizagem da docência como processo contínuo no qual influem crenças, concepções, além de conhecimentos de diferentes naturezas; a iniciação à docência como período conflituoso e ao mesmo tempo rico, de aprendizagens intensas, durante o qual o professor iniciante se torna efetivamente professor; que formadores de professores — assim como professores em geral — precisam de apoio para o seu desenvolvimento profissional; que a formação continuada deve ser centrada na escola, mesmo quando virtualmente, e focalizar o atendimento das demandas indicadas por professores considerando o contexto de atuação e que a educação *on-line* é uma possibilidade importante para a construção da base de conhecimento para o ensino e o processo de raciocínio pedagógico.

Reali, Tancredi e Mizukami (2008) destacaram os seguintes resultados obtidos: a construção de novos conhecimentos profissionais pelas professoras iniciantes, mentoras e pesquisadoras; a vivência, pelas mentoras (professoras experientes e bem sucedidas), de processos de iniciação semelhantes aos das professoras iniciantes que orientam e as potencialidades de comunidades de aprendizagem e das narrativas para a promoção do desenvolvimento profissional da docência.

Piconez e Filatro (2009) descreveram as contribuições das abordagens de *Design* Instrucional e do *Learning Design* para a organização do trabalho pedagógico no Sistema Transversal Ensino-Aprendizagem (STEA)⁵², ao utilizar recursos tecnológicos na educação. O STEA enquanto sistemática de organização do trabalho pedagógico foi virtualizado no Portal do NEA (Núcleo de Núcleo de Educação de Jovens e Adultos e de Formação Permanente de Professores) da FEUSP. Com a evolução tecnológica, o ambiente se tornou mais robusto e voltado para a elaboração de projetos coletivos, a socialização, o compartilhamento de projetos de aula e o planejamento de ações de aprendizagem para alunos e professores.

Como resultado, as autoras apresentaram as reflexões sobre o projeto de aprendizagem, seus benefícios e desafios e suas contribuições para a inovação no campo da tecnologia educacional. O STEA foi construído de acordo com um modelo pedagógico cuja delimitação conceitual abraça objetivos, organização de conteúdos e metodologias relacionadas aos diferentes domínios do conhecimento. A elaboração desse modelo atendeu às necessidades educativas especiais de duas comunidades, com características distintas de aprendizagem: a dos jovens e adultos, em curso de ensino médio e a formação em ação de estagiários das licenciaturas.

Kenski et al. (2009) relataram as estratégias e atividades realizadas na disciplina semipresencial “Ensinando em Ambientes Virtuais 1 (EAV1)”, desenvolvida com alunos de pós-graduação da USP, em três diferentes ambientes virtuais de aprendizagem (TelEduc, COL-USP e Moodle). A proposta da disciplina foi desenvolvida segundo os princípios das abordagens colaborativas de aprendizagem e tinha como objetivo viabilizar a formação de uma comunidade virtual entre os participantes; vivenciar e refletir sobre as possibilidades e limites oferecidos pelas tecnologias digitais para a educação na sociedade atual. Os autores destacaram que a proposta permitiu a aprendizagem não apenas do conteúdo da disciplina, mas da cultura

⁵² O STEA é uma sistemática de organização dos episódios-aula construída pela Profa. Dra. Stela C. B. Piconez para situações de ensino-aprendizagem apoiadas por recursos tecnológicos. Teve seu início de desenvolvimento em 1987 e vem até o momento sendo aperfeiçoado e utilizado para as modalidades de Educação Básica em projetos nacionais.

subjacente ao uso de ambientes virtuais para a aprendizagem; o envolvimento do grupo de participantes mesmo após o término do período letivo da disciplina; a permanência dos laços de amizade e parceria para a continuidade de outras atividades colaborativas.

Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007) aprofundaram a discussão no que tange aos métodos relevantes à avaliação tanto dos ambientes virtuais de aprendizagem quanto da aprendizagem nesse meio. Ressaltaram que a combinação de métodos quali-quantitativos possibilita uma melhor compreensão dos fenômenos subjacentes ao uso das tecnologias para a aprendizagem *on-line*.

Os autores concluíram que, a escolha do tipo de abordagem de avaliação de um curso em AVA depende dos pressupostos subjacentes à proposta pedagógica e de sua adequação às distintas necessidades dos grupos envolvidos, tomando como foco as potencialidades e limitações dos recursos tecnológicos; a compatibilidade entre as competências, estratégias e habilidades dos aprendizes e as demandas de aprendizagem do curso; a participação e interação do estudante com o ambiente, colegas, professores e tutores; seu desempenho ao longo do curso; e os resultados alcançados. A avaliação das experiências tecnológicas na educação deve auxiliar na obtenção de respostas às questões sobre a significância, do ponto de vista da formação do estudante; da real melhoria dos mecanismos de assimilação e acomodação dos conhecimentos e dos critérios adotados para a introdução de novidades tecnológicas nos processos de ensino e aprendizagem.

Os artigos mapeados nas revistas Educação e Pesquisa e Educação Temática Digital destacaram um conjunto de argumentos, desafios, dificuldades e direções futuras do uso de ambientes virtuais. Todos identificaram suas contribuições para o desenvolvimento de práticas educativas, com destaque para a possibilidade de formação de comunidades de aprendizagem em rede; de construção coletiva do conhecimento; de horizontalização da relação professor-estudantes; de novas formas de

interação (comunicação síncrona e assíncrona) e de autoria na produção de materiais didáticos digitais.

Especificamente, Reali, Tancredi e Mizukami (2008); Piconez e Filatro (2009) e Kenski et al. (2009) ressaltaram a importância da proposta pedagógica, apoiada por ambientes virtuais, e da formação do professor, com vistas à construção da base de conhecimentos inter e transdisciplinares de ensino e de aprendizagem. Reali, Tancredi e Mizukami (2008) salientaram que um dos principais focos da formação é a discussão sobre os conhecimentos necessários para se ensinar; como se aprende a ser professor; como se organiza e se consolida a profissão docente na sociedade do conhecimento.

Os trabalhos de Piconez e Filatro (2009); Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007) apresentaram contribuições para o estudo da inter-relação dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos em situações educativas apoiadas por ambientes virtuais. Piconez e Filatro (2009) fundamentaram teoricamente um modelo pedagógico (STEA), em relação às características do *Design Instrucional e do Learning Design*, cuja delimitação conceitual engloba objetivos de aprendizagem, organização de conteúdos específicos e metodologias de ensino relacionadas aos diferentes domínios do conhecimento, sob perspectiva, inter, intra e transdisciplinar apoiada por recursos tecnológicos. Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007) evidenciaram a inter-relação pedagogia e tecnologia, ao destacarem que a avaliação, de ambientes virtuais e das experiências tecnológicas na educação, deve estar articulada aos pressupostos subjacentes à proposta pedagógica e às expectativas de aprendizagem dos estudantes.

3.2.2 Periódicos Internacionais

Inicialmente, foram identificados os periódicos impressos existentes na Biblioteca da FEUSP relacionados à temática Educação e Tecnologia (*Journal of Science Education and Technology; International Journal of*

Technology and Design Education; Educational Technology Research and Development; Tech Trends: for Leaders in Education & Training) pertencentes à base de dados *SpringerLink*.

Ao realizar a busca, nessa base de dados, pelo conjunto de palavras-chave “*technological pedagogical content knowledge*” foram encontrados 95 trabalhos, dos quais 47 eram capítulos publicados em livros que não estavam disponíveis gratuitamente. Dos 48 artigos, 23% eram específicos da área de Ciências; 25% de Matemática; 4% de Física; 2% de Química; 2% de Enfermagem; 2% de Ciência da Informação; 2% de Engenharia de *Software*; 6% sobre Educação Infantil; 4% sobre EaD; 2% desenvolvido na Educação Corporativa; 4% sobre *games*. Finalmente, 24% focalizam a integração de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos relacionados à formação de professores. O Quadro 6 apresenta os títulos e focos de pesquisa.

Davies (2011) apresentou três níveis de letramento tecnológico – consciência; práxis e *phronesis* (competência e sabedoria prática) –, para auxiliar na compreensão, na avaliação e na integração do *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* de forma eficaz e adequada, em cursos de formação inicial e permanente de professores. Destacou a relevância da prática reflexiva para avaliar se a integração de tecnologias é adequada para a aprendizagem dos estudantes. Ressaltou que o desafio para professores é compreender como melhorar o ensino com a tecnologia e desenvolver o conhecimento tecnológico em seus estudantes.

Quadro 6 - Artigos encontrados na base de dados SpringerLink

Ano	Título	Autor	Periódico	Público-alvo	Foco da pesquisa
2011	Understanding Technology Literacy: A Framework for Evaluating Educational Technology Integration	Randall S. Davies	TechTrends	Formação de professor	Descrição de um quadro de letramento tecnológico para auxiliar professores na compreensão, avaliação e promoção da integração de tecnologia (<i>Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK</i>) de forma eficaz e adequada.
2011	Preservice teachers' perspectives on the definition and assessment of creativity and the role of web design in developing creative potential	Pavlo D. Antonenko, Ann D. Thompson	Education and Information Technologies	Formação de professor	Análise das perspectivas de futuros professores sobre o significado e a avaliação da criatividade e do papel do <i>web design</i> no ensino para o desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes.
2010	Exploring teachers' perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web	Min-Hsien Lee, Chin-Chung Tsai	Instructional Science	Formação de professor	Investigação da autoeficácia sobre o <i>TPCK-Web</i> de professores.
2010	Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model	Fethi A. Inan, Deborah L. Lowther	Educational Technology Research and Development	Formação de professor	Investigação dos efeitos diretos e indiretos das características dos professores e do contexto que influenciam a sua integração da tecnologia em sala de aula.
2010	Reexamining technology's role in learner-centered professional development	Drew Polly, Michael J. Hannafin	Educational Technology Research and Development	Formação de professor	Apresentação de um <i>framework</i> para formação de professores, apoiado por tecnologias, e centrado no estudante.
2009	The Song Remains the Same: Looking Back to the Future of Educational Technology	Punya Mishra, Matthew J. Koehler, Kristen Kereluik	TechTrends	Reflexão teórica	Análise do histórico, demandas atuais e promessas relacionadas à tecnologia educacional e da influência do <i>TPACK</i> na integração de tecnologias pelos professores.

2009	TPACK and Web 2.0: Transformation of Teaching and Learning	Jennifer Nelson, Angela Christopher, Clif Mims	TechTrends	Formação de professor	Investigação da influência de <i>TPACK</i> sobre a integração da <i>Web 2.0</i> pelos professores a fim de promover a aprendizagem do aluno e facilitar o desenvolvimento de competências ao longo da vida (colaboração, pensamento criativo e construção do conhecimento).
2009	Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge	Suzy Cox, Charles R. Graham	TechTrends	Reflexão teórica	Análise conceitual do quadro <i>TPACK</i> , com o objetivo de aclarar as fronteiras dos conceitos: Content Knowledge (CK), <i>Pedagogical Knowledge (PK)</i> , <i>Technological Knowledge (TK)</i> , <i>Technological Content Knowledge (TCK)</i> , <i>Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i> e <i>Technological Pedagogical Knowledge (TPK)</i> .
2008	The influence of ICT on the interactivity of teaching	Gary Beauchamp, Steve Kennewell	Education and Information Technologies	Formação de professor	Investigação de como os recursos interativos podem apoiar o ensino dialógico.
2008	Situated learning and teachers' digital competence	Rune Johan Krumsvik	Education and Information Technologies	Reflexão teórica	Investigação da importância do letramento digital de professores para o desenvolvimento de competências em TIC.
2007	Technology in Support of Collaborative Learning	Paul Resta, Thérèse Laferrière	Educational Psychology Review	Formação de professor	Revisão de pesquisas realizadas nos últimos 20 anos sobre a aprendizagem colaborativa no ensino superior, apoiada por tecnologias.

Antonenko e Thompson (2011) analisaram as perspectivas de futuros professores sobre o significado da criatividade no contexto educacional, os métodos utilizados para desenvolver e avaliar competências criativas e o papel do *web design* para auxiliar os estudantes a atingirem seu potencial criativo.

Ao analisar as entrevistas com os professores, listas de verificação de *web design* e notas do entrevistador foram identificadas as etapas de *web design*, importantes no desenvolvimento do potencial criativo: 1) Pesquisar o

problema e possíveis soluções (compreensão profunda do tema e consideração de suas múltiplas perspectivas); 2) Identificar o público-alvo (análise dos objetivos, interesses e conhecimento prévios dos sujeitos); 3) Definir objetivos e funções (análise e síntese de informações); 4) Organizar e hierarquizar as informações, determinar o método de navegação (desenvolvimento da metacognição, filtro de informações e retórica verbal e visual); 5) *Design* de interface *website*/identidade (*design* gráfico e criatividade artística, edição de conteúdo e criatividade verbal) e 6) Incluir mídias interativas (aprimoramento da singularidade do produto final). Cada etapa exige habilidades de análise, compreensão, síntese, aplicação e avaliação para combinar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdos, na elaboração de um produto tangível e único.

Lee e Tsai (2010) apresentaram um quadro para a compreensão do *TPCK-Web*, integrado à prática pedagógica do professor. Investigaram a percepção da autoeficácia (percepções dos professores de sua própria competência no ensino, estratégias de ensino e suas contribuições para aprendizagem) relacionada ao *TPCK-Web* de professores em Taiwan. Os resultados indicaram falta de conhecimento geral sobre didática relacionada ao uso da *web* e correlações entre as atitudes positivas e de autoeficácia para o ensino apoiado pela *web*. Os professores mais velhos e experientes tiveram níveis mais baixos de autoeficácia com relação ao *TPCK-Web*; os professores com mais experiência no uso da *web* (incluindo para o ensino) tiveram níveis mais elevados de autoeficácia com relação ao *TPCK-Web*. Destacaram que a formação de professores, em formato de *workshop* ou programas avançados de formação, pode proporcionar oportunidades para os professores aprimorarem o *TPCK-Web*.

Inan e Lowther (2010) investigaram os fatores que influenciam na integração da tecnologia em sala de aula, dentre eles: idade; tempo de experiência docente; letramento digital; acesso ao computador; crenças do professor; disponibilidade do professor para integrar tecnologias no ensino; apoio da comunidade escolar; suporte técnico e frequência de integração das tecnologias no ensino. Desenvolveram e testaram um modelo, com professores

de escolas públicas do Tennessee, para explicar as relações causais entre esses fatores. Os resultados forneceram evidências significativas de que o modelo desenvolvido é útil para explicar as relações entre os fatores que afetam a integração de tecnologia na educação.

Polly e Hannafin (2010) sintetizaram estudos e recomendações para a aprendizagem do professor e propuseram a abordagem de “Desenvolvimento Profissional Centrada no Estudante” (DPCE) para orientar, tanto a formação profissional, como o trabalho empírico sobre a aprendizagem do professor. Com base em estudos anteriores, os autores descreveram os princípios e as implicações da abordagem DPCE, a saber: 1) necessidade das tecnologias apoiarem o trabalho do professor, articulando os objetivos e padrões para a aprendizagem do estudante; 2) envolvimento dos professores na escolha do conteúdo e das atividades de aprendizagem, apoiadas por tecnologias; 3) desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdos específicos para o ensino; 4) desenvolvimento de habilidades necessárias para ensinar, com oportunidades de aprendizagem colaborativa e desenvolvimento de resolução de problemas e 5) utilização de tecnologias para acompanhar a integração do desenvolvimento profissional às estratégias que contribuem para aprendizagem do estudante e apoiar o processo de metacognição do professor sobre seu próprio ensino. Destacaram que comunidades de aprendizagem profissional proporcionam oportunidades de aprendizagem eficazes, em que professores mais experientes fornecem “andaimos” aos professores em formação.

Mishra, Koehler e Kereluik (2009) analisaram o histórico, as demandas atuais e as promessas da tecnologia educacional, definida como o estudo e a prática para apoiar o ensino e a aprendizagem, por meio da criação, uso e gerenciamento de processos e recursos tecnológicos. Discutiram as rápidas mudanças da tecnologia educacional, seu impacto para os professores. Destacaram o modelo *TPACK* como apoio para orientar as decisões dos professores, ao planejarem suas práticas com tecnologias educacionais, concentrando-se em abordagens flexíveis para ensinar, que perduram no processo de mudanças de tecnologias, conteúdos ou pedagogias. Esse modelo

foi fundamentado a partir da construção de Lee Shulman acerca do *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, para incluir também o componente tecnológico na base de conhecimento docente.

Nelson, Christopher e Mims (2009) focalizaram a integração do *TPACK* com os recursos da *web 2.0* (*blog, social bookmarking, digital storytelling, voicethread e bubbleshare*) pelos professores, com o objetivo de promover a aprendizagem e desenvolvimento de competências ao longo da vida (colaboração, pensamento criativo e construção do conhecimento). Destacaram os desafios enfrentados por professores novatos e experientes ao integrarem as tecnologias da *web 2.0*, a saber: filtros de conteúdo existentes no sistema da escola, que impedem o acesso aos recursos da internet; quantidade de conteúdo inapropriado na *web*; ocorrências de *ciberbullying*; questões de privacidade e segurança *on-line*; violação de direitos autorais, dentre outras.

Cox e Graham (2009) apresentaram uma análise conceitual do quadro *TPACK*, com o objetivo de aclarar as definições e esclarecer as fronteiras entre seus componentes (*Content Knowledge - CK, Pedagogical Knowledge - PK, Technological Knowledge - TK, Technological Content Knowledge - TCK, Pedagogical Content Knowledge - PCK e Technological Pedagogical Knowledge - TPK*), e facilitar o estudo de *TPACK* na prática. Destacaram a importância de análises para estabelecer evidências sobre os conhecimentos pedagógicos de professores durante a concepção de ambientes de aprendizagem, ricos em tecnologias.

Tais autores, apontaram a necessidade de pesquisas futuras: 1) utilizar as novas definições dos componentes do *TPACK* em estudos de caso com professores em exercício; 2) investigar a conexão entre o nível de ensino do professor e os níveis de *TCK* e *TPK* (os professores do ensino fundamental têm mais consistência em *TPK* e menos em *TCK*, enquanto os professores universitários têm maior desenvolvimento em *TCK*?) com o objetivo de estruturar os cursos de formação de professores em tecnologia educacional e 3) investigar como os professores constroem o *TPACK*; qual o caminho traçado para se chegar a esse conhecimento? Há crenças de que os professores

devem construir primeiro *TCK* e então, o *TPACK* se concretizará em contextos pedagógicos, ou de que primeiro é necessário ter um conhecimento dos usos gerais da tecnologia na sala de aula (*TPK*), depois, utilizá-los para o ensino de conteúdos específicos.

Beauchamp e Kennewell (2008) apresentaram as considerações de um projeto de pesquisa realizado no País de Gales (UK) sobre a insuficiente exploração do potencial das TIC para o ensino dialógico. Identificaram três maneiras principais do apoio das TIC para o ensino interativo: 1) um objeto (recurso) de interação, ou seja, quando as TIC oferecem um foco coletivo de referência, como um vídeo ou texto escrito pelo aluno; 2) um participante/parceiro para interagir com as TIC, isto é, quando as TIC definem as tarefas e fornecem um *feedback* imediato, como um jogo de perguntas ou simulação e 3) um recurso para interação, ou seja, quando as TIC auxiliam no alcance de objetivos, por exemplo, no desenvolvimento colaborativo de um mapa conceitual ou, individualmente, no registro de uma ideia para a discussão, interpretação e desenvolvimento de um parceiro. Esta última é a maneira que melhor explora o potencial das TIC como um meio para o ensino dialógico. Concluíram que os professores precisam conhecer as contribuições das TIC para usá-las como apoio ao ensino e à aprendizagem; ter acesso a repositórios de recursos que atendam às demandas da turma; ter oportunidades para discutir com os colegas sobre o uso de tecnologias e motivação para integrá-las em suas práticas em sala de aula.

Krumsvik (2008) examinou como a aprendizagem situada pode ser considerada base teórica para um modelo de competência digital para professores. Destacou a necessidade de desenvolver um conteúdo pedagógico e uma didática para o letramento digital, que implica no apoio da gestão escolar para a formação do professor, voltada à competência digital; criação de comunidades de prática na escola para o letramento digital permanente e responsabilidade do professor pela reflexão sobre a integração da pedagogia e “didática digital” em sua prática. Indicou as estruturas essenciais, relacionadas à percepção de professores sobre a importância das TIC para a educação.

Resta e Laferrière (2007) apresentaram uma revisão de pesquisas, realizadas nos últimos 20 anos, sobre o uso da tecnologia como apoio à aprendizagem colaborativa no ensino superior. Destacaram recomendações sobre metodologia, evidências empíricas e questões que podem auxiliar em investigações futuras sobre o tema, a saber: realização de pesquisas que forneçam descrições densas dos participantes, elementos contextuais e métodos de análise; desenvolvimento de estudos focados no potencial da tecnologia para a construção colaborativa de conhecimento; investigação da relação do uso pessoal de recursos tecnológicos (*blogs*, páginas pessoais, *wikis*) com a aceitação e aprendizagem dos estudantes, apoiada por tecnologias na escola; desenvolvimento de pesquisas sobre a usabilidade técnica dos recursos para identificar suas restrições e contribuições à interação de professores e estudantes e investigação das questões organizacionais relacionadas à aprendizagem colaborativa, apoiada por computadores, para determinar as condições necessárias ao desenvolvimento da colaboração, pensamento crítico, compreensão e criação de conhecimento.

O mapeamento de referências na base *SpringerLink* apresentou contribuições para a investigação das variáveis responsáveis pela articulação dos conhecimentos pedagógico, específico e tecnológico em propostas didáticas para formação de professores, bem como as contribuições dessa articulação para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e aperfeiçoamento da proposta didática.

Dentre as considerações dos autores desses estudos, destacam-se: a relevância da formação de professores para integração das tecnologias na educação; o planejamento da proposta pedagógica e do *web design* de cursos e/ou disciplinas; a formação de comunidades de aprendizagem, formadas por professores experientes e novatos, tanto em relação ao tempo de magistério quanto uso de tecnologias; os desafios enfrentados na integração de tecnologias no processo ensino e aprendizagem; a exploração do potencial das tecnologias digitais para apoiar o ensino dialógico, aprendizagem colaborativa, metacognição, compreensão e criação de conhecimento.

Do total de onze artigos mapeados, nove citaram o modelo *TPACK*, sendo que cinco destacaram a possibilidade de se encontrar, nesse modelo, subsídios para orientar e avaliar a integração da pedagogia, tecnologia e conteúdos específicos em práticas educativas. A investigação dos caminhos de construção do *TPACK* foi considerada relevante para o planejamento de cursos para a formação de professores de todos os níveis de ensino.

Com o objetivo de complementar o mapeamento de referências, sobre a integração de conhecimentos em propostas de ensino e aprendizagem, foi realizada uma busca em dois periódicos específicos sobre Educação e Tecnologia, com maior fator de impacto em 2010/2011, sendo eles: *Computers & Education* (2.617) e *British Journal of Educational Technology* (2.139).

Ao realizar a busca pelo conjunto de palavras-chave “*technological pedagogical content knowledge*” foram encontrados 31 artigos na revista *Computers & Education*. Desse total, 19% referem-se às pesquisas no ensino fundamental; 7% em *E-learning*; 22% na área de Ciências; 7% em Matemática; 3% em Geografia; 7% sobre o uso específico de vídeo; 3% de *blog* e 32% discutiram a integração de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos na educação.

Na Revista *British Journal of Educational Technology*, a busca pelo mesmo conjunto de palavras-chave resultou em oito artigos. Desse total, duas pesquisas são desenvolvidas no ensino fundamental; uma no ensino médio; uma sobre *games* e quatro se relacionaram ao foco desta investigação.

O Quadro 7 apresenta o mapeamento dos artigos, de ambas as revistas, que foram selecionados para leitura e investigação por se tratarem de pesquisas que complementam os estudos até então especificados.

Quadro 7 - Artigos mapeados nos periódicos *Computers & Education* e *British Journal of Educational Technology* (BJET)

Ano	Título	Autor	Periódico	Público-alvo	Foco da pesquisa
2012	Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence	Jo Tondeur, Johan van Braak, Guoyuan Sang, Joke Voogt, Petra Fisser, Anne Ottenbreit-Lefwich	Computers & Education	Reflexão teórica	Análise dos estudos qualitativos sobre as estratégias para preparar futuros professores para integração das tecnologias na sala de aula.
2012	Measuring integration of information and communication technology in education: An item response modeling approach	Jef Peeraer, Peter Van Petegem	Computers & Education	Formação de professor	Desenvolvimento e validação de um instrumento para medir a integração das TIC na educação.
2012	Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations	Dominik Petko	Computers & Education	Formação de professor	Investigação do modelo "vontade, habilidade e recursos" e do estilo de ensino construtivista como facilitadores do uso pedagógico das mídias digitais em sala de aula.
2012	The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale	Isil Kabakci Yurdakul, Hatice Ferhan Odabasi, Kerem Kilicer, Ahmet Naci Coklar, Gurkay Birinci, Adile Askim Kurt	Computers & Education	Reflexão teórica	Desenvolvimento de uma escala para mensurar o TPACK de futuros professores.
2012	The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices	Sarah Prestridge	Computers & Education	Formação de professor	Investigação dos fatores que influenciam as formas de utilização das TIC em sala de aula.
2012	Avoiding technology-enhanced non-learning	Ian Kinchin	BJET	Reflexão teórica	Reflexão sobre a inclusão da tecnologia digital para apoiar a aprendizagem no ensino superior.
2011	Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK)	Charles R. Graham	Computers & Education	Reflexão teórica	Exame do quadro TPACK para identificar lacunas que necessitam de desenvolvimento teórico.

2010	Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework	Leanna M. Archambault, Joshua H. Barnett	Computers & Education	Formação de professor	Análise da natureza e da validade dos domínios do modelo TPACK.
2009	Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK)	Charoula Angeli, Nicos Valanides	Computers & Education	Formação de professor	Investigação sobre a epistemologia do TPCK; descrição do TPCK-TIC como o conhecimento sobre as ferramentas e suas contribuições, pedagogia, conteúdo, estudantes e contexto e formas de avaliação do TPCK-TIC de professores.
2009	Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative	Niki Davis, Christina Preston, Ismail Sahin	BJET	Formação de professor	Investigação da formação de professores para uso das TIC em práticas profissionais.
2008	Root-metaphors for understanding: A framework for teachers and teacher educators of information and communication technologies	Brent Kilbourn, Isabel Álvarez	Computers & Education	Reflexão teórica	Compreensão das TIC do ponto de vista filosófico para auxiliar os professores na integração crítica das TIC em salas de aula.
2008	Innovating research topics in learning technology: Where are the new blue oceans?	Gi-Zen Liu	BJET	Reflexão teórica	Levantamento de novos tópicos de pesquisa sobre tecnologia de aprendizagem.
2007	Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology	Matthew J. Koehler, Punya Mishra, Kurnia Yahya	Computers & Education	Reflexão teórica	Investigação dos componentes pedagogia, tecnologia e conteúdo como construções independentes, em direção a uma concepção integrada entre as três bases de conhecimento (TPCK).
2006	Assessing technologies for teaching and learning: understanding the importance of technological pedagogical content knowledge	Richard E. Ferdig	BJET	Reflexão teórica	Investigação da importância do uso pedagógico das tecnologias na educação e do TPCK; discussão da necessidade de apresentar provas de que as inovações tecnológicas são bem sucedidas no processo de implementação.

Tondeur et al. (2012) analisaram 19 estudos qualitativos, publicados na “*Web of Science*”, sobre as estratégias para preparar futuros professores para integração das tecnologias em sala de aula.

Os resultados foram divididos em duas partes: 1) Temas fundamentais relacionados à preparação de futuros professores (alinhamento teoria e prática; utilização de formadores de professores como modelos; reflexão sobre o papel da tecnologia na educação; aprendizagem tecnológica por projeto; colaboração entre pares; experiências práticas com “andaimes” tecnológicos e movimento de uma avaliação tradicional para *feedbacks* contínuos. 2) Condições institucionais necessárias (planejamento tecnológico e liderança; cooperação interna e entre instituições; formação permanente de equipes; acesso aos recursos e esforços sistemáticos e sistêmicos de mudança). Foi desenvolvido um modelo global para compreender a complexidade entre esses temas-chave e a preparação dos futuros professores para uso da tecnologia educacional.

Peeraer e Van Petegem (2012) descreveram o desenvolvimento e a validação de um instrumento, com categorias do tipo *Likert*, segundo a abordagem de modelagem de resposta ao item, para mensurar a integração das TIC na educação. O questionário foi aplicado em 933 formadores de professores. Conclui-se que o instrumento pode ser utilizado para uma mensuração importante do uso reconhecido das TIC para o ensino e apoio à aprendizagem do estudante, permitindo a identificação dos estágios de inovação da integração das TIC.

Petko (2012) investigou a abordagem teórica "vontade, habilidade e recursos" para identificar os fatores relacionados à intensidade do uso das TIC na sala de aula. Examinou a filiação de professores ao estilo construtivista de ensino, que muitas vezes é utilizado como facilitador ao uso pedagógico das mídias digitais. Participaram do estudo de 357 professores suíços que revelaram correlações positivas significativas entre as variáveis “vontade, habilidade, recurso”, a frequência e diversidade do uso da tecnologia no ensino. Concluiu que os aplicativos do computador e da internet são frequentemente utilizados pelos professores em sala de aula quando: 1) os professores se consideram mais competentes no uso das TIC para o ensino; 2) há mais computadores disponíveis na escola; 3) o professor é responsável pela classe; 4) o professor está mais convencido de que os computadores

melhoraram o aprendizado do estudante e 5) o professor emprega, com mais frequência, formas construtivistas de ensino e aprendizagem.

Yurdakul et al. (2012) desenvolveram uma escala para mensurar o *TPACK* de futuros professores. Os estudos de validade e confiabilidade da escala foram realizados com 995 futuros professores turcos. Os resultados revelaram que a escala é um instrumento válido e confiável para mensurar o *TPACK* de futuros professores.

Prestridge (2012) identificou as crenças que influenciam as formas de integração das TIC em contextos de ensino e aprendizagem classificados em: 1) Práticas TIC Basilares (reflexão sobre a integração das TIC, em todas as áreas de conteúdo, na fase de planejamento das aulas e identificação de como os recursos podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes); 2) Práticas TIC em Desenvolvimento (reflexão sobre as implicações curriculares das TIC, por exemplo, proposição de atividades que englobam pensamento crítico, habilidades e socialização de experiências de vida); 3) Práticas com TIC baseadas em Habilidades (redução do uso das TIC para uma abordagem de aquisição de competências das mais simples para as mais complexas, em vez de serem consideradas como recursos para pensar e criar. Em outras palavras, essa crença sugere que os estudante devem dominar o uso de processadores de texto antes de utilizar a robótica e 4) Práticas Pedagógicas Digitais (compreensão das mudanças necessárias no papel do professor; desenvolvimento de atividades centradas no estudante, apoiadas por recursos digitais e entendimento de que a tecnologia não é o foco principal, mas um apoio para a realização de tarefas e planejamento de situações-problema significativas para a aprendizagem).

Para Prestridge (2012), o conhecimento é algo externo, no sentido de que ele requer avaliação ou julgamento para chegar a um consenso. As crenças são formadas por não-consensos, pois derivam de sentimentos afetivos e avaliações emotivas, bem como experiências pessoais, que não

estão abertas à avaliação externa ou crítica (PAJARES, 1992)⁵³. Conseqüentemente, como sugerido por Nespor (1987)⁵⁴ crenças são mais influentes do que o conhecimento, motivando certos comportamentos. As crenças de professores têm sido identificadas como uma barreira "de segunda ordem" para a integração das TIC no ensino e aprendizagem (ERTMER, 2005)⁵⁵. As barreiras de primeira ordem são extrínsecas ao professor e incluem a falta de recursos, tempo, acesso e suporte técnico.

Kinchin (2012) apresentou uma reflexão sobre a inclusão da tecnologia para apoiar o ensino e a aprendizagem na educação superior. Ponderou que a insatisfação com a integração de tecnologias na educação está relacionada às barreiras impostas (falta de confiança, competência e acesso aos recursos) ou aos formatos adotados para essa integração (uso de tecnologias para replicação de modelos tradicionais de ensino). Por isso, considerou que o quadro *TPACK* pode ser um apoio para a superação desses obstáculos.

Graham (2011) apresentou uma reflexão sobre a necessidade de se construir definições e entendimentos comuns dos constructos do *TPACK* e as fronteiras entre eles. Utilizou o critério de Whetten (1989)⁵⁶, como uma lente para examinar a estrutura do *TPACK*. Considerou que o uso do quadro *TPACK* está aumentando por pesquisadores, em todo o mundo, interessados em questões relacionadas com a integração tecnológica na educação. Afirmou que o quadro pode fornecer orientação teórica para o planejamento de programas de formação de professores. No entanto, para que esse potencial possa ser realizado, os pesquisadores devem estabelecer as contribuições de cada

⁵³ PAJARES, M. Teachers' beliefs and educational research. Cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, 62(3), 307–332, 1992.

⁵⁴ NESPOR, J. The role of beliefs in the practice of teaching. **Journal of Curriculum Studies**, 19(4), 317–328, 1987.

⁵⁵ ERTMER, P. Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration. *Educational Technology*, **Research and Development**, 53(4), 25–40, 2005.

⁵⁶ WHETTEN, D. A. What constitutes a theoretical contribution? **The Academy of Management Review**, 14(4), 490–495, 1989.

constructo para melhor compreensão dos desafios, na prática, pelos professores.

Archambault e Barnett (2010) analisaram a natureza do *TPACK* através do uso de análise fatorial, com 24 itens concebidos para medir cada uma das áreas descritas pelo quadro *TPACK*. Foram mensuradas as respostas de 596 professores dos Estados Unidos. Os dados apontaram que, embora o quadro seja útil, do ponto de vista organizacional, é difícil separar cada um dos domínios na prática. Três importantes fatores se tornaram evidentes para os participantes da pesquisa (conhecimento pedagógico de conteúdo, tecnológico-curricular de conteúdo e conhecimento tecnológico). Entretanto, em vez de serem compostos por pedagogia, conteúdo e tecnologia, o único domínio que se distinguiu foi o tecnológico. Os autores inferiram que a mensuração de cada um desses domínios é complexa, tendo em vista que esses domínios não estão separados.

Angeli e Valanides (2009) exploraram a epistemologia do quadro *TPCK*, constituindo-se um corpo único de conhecimento, construído a partir da interação de suas bases de conhecimentos individuais (pedagogia, conteúdo específico e tecnologia). Introduziram, ao quadro, o componente *TPCK-TIC* (conhecimento das ferramentas, pedagogia, conteúdo, alunos e contexto), que auxilia na compreensão de como determinados temas, que são difíceis de serem entendidos pelos estudantes ou difíceis de serem representados por professores, podem ser transformados e ensinados de forma mais eficaz com tecnologia. Apresentaram também um modelo para o desenvolvimento (mapeamento de tecnologia) das *TPCK-TIC* e três formas de avaliação (por especialistas; por pares e autoavaliação) das competências dos professores para ensinar com a tecnologia.

Davis, Preston e Sahin (2009) analisaram dois artigos sobre uma iniciativa nacional de formar todos os professores da Inglaterra para saberem quando usar ou não as TIC, em suas práticas profissionais. Identificaram em estudos anteriores as características eficazes para o planejamento da formação de professores: 1) relação direta com a disciplina (pedagogia de

projetos) e as crenças do professor; 2) aprendizagem ativa dos professores e participação em uma mesma comunidade de prática, incluindo tutoria profissional; 3) coerência com a política e as normas e 4) apoio institucional, incluindo a oferta de recursos tecnológicos, definição de carga horária para a participação de cursos, estudos e avaliação processual. Recomendaram que a formação de professores para uso das TIC deve ser projetada para apoiar a evolução de cada professor em sala de aula, escola e região, bem como a formação dos formadores de professores em TIC.

Kilbourn e Álvarez (2008) apresentaram um quadro, com base em metáforas-raiz de Pepper⁵⁷ (Formismo, Contextualismo, Mecanismo, Organicismo, e Animismo/Misticismo) e ilustraram seu uso, a partir de um exemplo comum de TIC: o *e-mail*. Argumentaram que o quadro é potencialmente útil para os professores de TIC, especialmente quando formam futuros professores para a integração crítica das TIC em salas de aula. Ressaltaram que professores e estudantes devem estar cientes das questões implícitas nas tecnologias que aprendem, utilizam e ensinam, tais como: formas e convenções; logísticas e eficiência; imediatismo e conexão; discernimento; independência e autoridade.

Liu (2008) realizou um levantamento de novos tópicos de pesquisa sobre “tecnologia de aprendizagem”, um campo transdisciplinar, de natureza ampla e diversa. Foram consultados projetos de pesquisa sobre o tema, entre 2005 e 2007, e destacados os seguintes tópicos de pesquisa: 1) comparação dos efeitos de uso de recursos para a aprendizagem (por exemplo, uso de computadores de baixo custo para minimizar as lacunas digitais em países subdesenvolvidos; 2) novas taxonomias, modelos de *design* instrucional e teorias para aplicação de tecnologias de aprendizagem; 3) enriquecimento e satisfação individual com o uso de tecnologias digitais de aprendizagem e 4) novos valores fundamentados na aprendizagem colaborativa e desenvolvimento de inteligência artificial em aspectos linguísticos, comunicativos, intelectuais, sociais, culturais e emocionais.

⁵⁷ PEPPER, S. C. **World hypotheses**: a study in evidence. Berkeley: University of California Press, 1942.
PEPPER, S. C. **The basis of criticism in the arts**. Cambridge: Harvard University Press, 1945.

Koehler, Mishra e Yahya (2007) apresentaram os resultados de uma investigação sobre o desenvolvimento do *TPCK*, em que membros do corpo docente trabalharam em conjunto com estudantes de mestrado para desenvolvimento de cursos *on-line*. Analisaram os discursos e as notas de campo de duas das equipes e concluíram que, ao invés de considerarem tecnologia, pedagogia e conteúdo como sendo construções independentes, os participantes passaram a considerá-las como uma concepção mais rica que enfatizava as ligações entre as três bases de conhecimento. Apontaram que o desenvolvimento do *TPCK* é um processo de várias gerações, envolvendo entendimentos mais profundos da complexa teia de relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, e os contextos em que eles são articulados.

Ferdig (2006) investigou a importância do uso pedagógico das tecnologias na educação e do *TPCK*. Destacou a necessidade de um levantamento das inovações tecnológicas que apresentaram resultados positivos no processo de implementação. Considerou que a inovação na educação com tecnologias envolve pedagogia, pessoas e competência. Há situações que, quando a pedagogia está articulada com o recurso tecnológico, este pode ajudar o professor a ensinar. De forma complementar, um professor experiente pode utilizar uma tecnologia e torná-la pedagógica. Os componentes pedagogia, pessoas e competência são necessários e interdependentes, pois a pedagogia é parte de um processo e o processo inclui ensino pedagógico. Ressaltou a importância de, além de investigar quais tecnologias contribuem para a aprendizagem em larga escala, incluir a avaliação e as implicações da pedagogia, das pessoas e da competência da inovação tecnológica no processo educativo.

O mapeamento de referências, nos periódicos *Computers & Education* e *British Journal of Educational Technology*, suscitou contribuições sobre as variáveis que contribuem para integração de conhecimentos pedagógicos, específicos e tecnológicos em processos de ensino e aprendizagem.

Dentre as variáveis apontadas pelos autores desses estudos, destacam-se: 1) a crença do professor sobre sua competência para usar as tecnologias como apoio para o ensino; 2) a crença de que as tecnologias podem auxiliar o aprendizado do estudante; 3) a adoção de práticas construtivistas de ensino e aprendizagem; 4) a prática metacognitiva sobre a integração das TIC, de forma crítica (visões de mundo filosóficas), em sala de aula (reflexão sobre as implicações curriculares das TIC); 5) a compreensão de que os estudantes precisam ter habilidades básicas em TIC, antes de se propor tarefas complexas com tecnologias; 6) a compreensão das mudanças necessárias no papel do professor; 7) o entendimento de que a tecnologia é um apoio, e não é o foco principal, para a realização de tarefas e planejamento de situações-problema significativas para a aprendizagem; 8) a necessidade de estudos acerca dos novos valores, pautados na aprendizagem colaborativa e desenvolvimento de inteligência artificial em aspectos linguísticos, comunicativos, intelectuais, sociais, culturais e emocionais e 9) as condições institucionais necessárias para a integração das TIC em práticas educativas (disponibilidade de recursos tecnológicos na escola, oportunidade de formação permanente, planejamento colaborativo entre professores etc.).

Uma revisão sistemática da literatura sobre *TPACK* também foi mapeada por Voogt et al. (2012), em 55 artigos de periódicos e em um capítulo de livro, publicada entre 2005 e 2011. O objetivo da revisão foi investigar a base teórica e a utilização prática do *TPACK*. Os resultados mostraram diferentes entendimentos de *TPACK* e de conhecimento tecnológico, o que implicou na maneira de mensurá-lo. Identificou-se que o conhecimento do professor e os princípios sobre pedagogia e tecnologia, estão interligados; ambos determinam a decisão do professor em ensinar ou não apoiada pela tecnologia.

A participação ativa no (re)*design* e implementação de aulas com tecnologias foram encontradas como uma estratégia promissora para o desenvolvimento de *TPACK*, em professores e em futuros professores. Os autores recomendaram as seguintes direções para outras pesquisas sobre o desenvolvimento do quadro *TPACK*: compreensão do conceito *TPACK*, como a

base de conhecimento que um professor precisa, para ensinar conteúdos de áreas específicas, apoiado por tecnologias.

Voogt et al. (2012) recomendaram a realização de revisão de literatura que apontem situações, em contextos práticos, que evidenciem a contribuição do uso de tecnologias para o aprendizado de conceitos difíceis pelos estudantes; investigação da complexa relação entre *TPACK* e o conhecimento prático dos professores, ou seja, a sabedoria acumulada pelos professores em relação à sua prática de ensino, seus conhecimentos sobre pedagogia, estudantes, conteúdo e currículo, adquiridos na educação formal, na prática e crenças que os professores possuem sobre essas questões. Para os autores, esses estudos irão contribuir para a seleção de estratégias de formação de professores, apoiadas pelo quadro *TPACK*; desenvolvimento de pesquisas específicas sobre autoavaliação e de instrumentos válidos e confiáveis para demonstração de *TPACK* em propostas pedagógicas.

Em síntese, do total de catorze artigos mapeados nos periódicos *Computers & Education* e *British Journal of Educational Technology*, oito consideraram o quadro teórico *TPACK* em suas pesquisas (TONDEUR et al., 2012; YURDAKUL et al., 2012; KINCHIN, 2012; GRAHAM, 2011; ARCHAMBAULT; BARNETT, 2010; ANGELI; VALANIDES, 2009; KOEHLER; MISHRA; YAHYA, 2007; FERDIG, 2006).

Os enfoques das pesquisas, também mapeadas por Voogt et al. (2012), versaram sobre as formas de avaliação das competências dos professores para ensinar com tecnologias; a construção de instrumentos para mensurar o *TPACK* de professores; a necessidade de estabelecer definições comuns dos constructos do *TPACK* e das fronteiras entre eles e o entendimento de que o quadro pode fornecer orientação teórica para o planejamento de programas de formação de professores, essenciais para a compreensão da complexa teia de relações entre conteúdo, pedagogia, tecnologia e os contextos em que eles são articulados.

3.3 Livros sobre a integração dos conhecimentos pedagógico-tecnológicos

Uma pesquisa em livros se fez presente com a aquisição de *Handbook of TPACK for Educators*; é o primeiro livro acadêmico, publicado com o objetivo de explorar o conceito *TPCK*; oferecer um quadro conceitual para os professores e de colaborar para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades necessários para integração das TDIC, no ensino e na aprendizagem.

O livro foi estruturado em torno de três temas: 1) O que é *TPCK*?; 2) Integração do *TPCK* em áreas específicas e 3) Integração *TPCK* em formação de professores e desenvolvimento profissional. Do total de treze capítulos, oito especificaram seus estudos em áreas específicas de conteúdo como: Alfabetização e Leitura, Linguagem, Estudos Sociais, Matemática, Ciências, Arte e Educação Física. O Quadro 8 apresenta os cinco capítulos mapeados para esta investigação.

Koehler e Mishra (2008) descreveram detalhadamente a estrutura de conhecimento *TPACK*, considerada fundamental para um ensino eficaz apoiado por tecnologias. Apresentaram breve introdução da natureza complexa do ensino e das tecnologias (analógica e digital), que podem contribuir ou restringir o desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem. Discutiram a visão do ensino com tecnologias como um “problema difícil” (quebra da dicotomia tecnologia e pedagogia). O quadro *TPACK* foi descrito detalhadamente, como uma complexa interação dos três corpos de conhecimento: conteúdo específico, pedagogia e tecnologia. Para os autores, tal interação tanto na teoria como na prática, produz tipos de conhecimentos flexíveis, necessários para integrar com sucesso o uso da tecnologia no ensino.

Quadro 8 - Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators (2008)

Título	Autor	Foco do capítulo
Introducing TPCK	Matthew J. Koehler, Punya Mishra	Descrição do modelo TPCK para integração dos três componentes do conhecimento docente: conteúdo específico, pedagogia e tecnologia.
Bridging digital and cultural divides: TPCK for equity of access to technology	Mario A. Kelly	Apresentação de um modelo conceitual e de conhecimento pedagógico para atenuar a desigualdade de acesso às TDIC, articulado com o TPCK.
Guiding preservice teachers in developing TPCK	Margaret L. Niess	Discussão de vários níveis de conhecimento (declarativo; procedimental; esquemático e estratégico) que são úteis na descrição TPCK. Discussão da inovação dos cursos de formação inicial e permanente de professores, fundamentados no TPCK.
TPCK in-service education: Assisting experienced teachers' "planned improvisations"	Judith B. Harris	Apresentação de sugestões de como professores experientes podem integrar tecnologias educacionais no currículo (TPCK) e de como formadores de professores podem ajudar nesse processo.
Advancing TPCK through collaborations across educational associations	Glen Bull, Lynn Bell, Tom Hammond	Apresentação de perspectivas em todas as áreas de conteúdos no âmbito da National Technology Leadership Coalition (NTLC), uma associação educacional, com o objetivo de promover o TPCK na formação inicial e permanente de professores.

Kelly (2008) descreveu o estado atual da equidade no acesso à tecnologia nos Estados Unidos. Apresentou reflexões de que a tecnologia pode ser usada para ampliar ou agravar as desigualdades existentes. Defendeu a necessidade de minimizar a “exclusão digital” para tornar a tecnologia acessível, através de esforços sociais sistêmicos. Caracterizou três formas de romper com a exclusão digital na educação: 1) acesso à tecnologia (*hardware*, *software* e internet); 2) acesso ao ensino tecnológico adequado e 3) acesso à cultura pedagógica-tecnológica. Apresentou um modelo conceitual e de conhecimento pedagógico para atenuar a desigualdade de acesso às TIC, articulado com o *TPCK*, ao considerar: as interações como determinantes para o aprendizado; o surgimento de obstáculos e oportunidades de desenvolvimento dos estudantes e o contexto (características dos estudantes, professores e escola), como fator-chave para planejar o uso de TDIC.

Niess (2008) destacou a inovação dos cursos de formação inicial e permanente de professores, incluindo o *TPCK*. Discutiu vários níveis de conhecimento que são úteis na descrição *TPCK*: declarativo (inclui o conhecimento de definições, termos, fatos e descrições); procedimental (refere-se às sequências de passos para completar uma tarefa); esquemático (refere-se às justificativas, aos princípios e aos modelos mentais, com base nos conhecimentos declarativo e procedimental) e estratégico (saber quando e onde usar o domínio de conhecimentos específicos e estratégias, tais como planejamento e solução de problemas, colaborativamente, com o acompanhamento dos progressos em direção a um objetivo).

Harris (2008) apresentou sugestões sobre posturas de professores experientes, que integram tecnologias educacionais no currículo, fundamentando-se no quadro *TPCK*. Ponderou que as tecnologias envolvem ferramentas que auxiliam na compreensão do conteúdo e implementação de melhores práticas de ensino. Apresentou uma taxonomia para projetar currículos baseados em experiências de aprendizagem para e com estudantes, a partir da combinação de tipos de atividades, ferramentas digitais e analógicas e os padrões oficiais curriculares.

Bull, Bell e Hammond (2008) apresentaram perspectivas em todas as áreas de conteúdos no âmbito da *National Technology Leadership Coalition (NTLC)*, uma associação educacional com o objetivo de promover o *TPCK* na formação inicial e permanente de professores. Consideraram que poucos especialistas em tecnologia têm conhecimento pedagógico do conteúdo e apenas alguns professores são fluentes no uso das possibilidades das tecnologias; por isso defenderam a necessidade de abordagens colaborativas, para reunir os conjuntos de habilidades complementares e diálogos interdisciplinares. Apontaram para a importância do diálogo, entre as disciplinas, para desenvolvimento de sentido unificado de pesquisas e resultados sobre melhores práticas em programas de formação de professores.

A leitura desses cinco capítulos, pertencentes ao *Handbook of TPCK for Educators*, permitiu a identificação de alguns consensos dos autores dos

capítulos ao reconhecerem que o *TPCK* está baseado em pesquisa, desenvolvimento e prática, envolvendo professores iniciantes e experientes. O desenvolvimento e uso do *TPCK* foram caracterizados como um “problema difícil” (RITTEL; WEBER, 1973⁵⁸) e significativo, tanto para docentes como formadores de professores.

Em cada capítulo os autores apresentaram ideias e abordagens que destacaram a necessidade de redefinição e recontextualização das práticas docentes, apoiadas por tecnologias, em diferentes áreas curriculares a partir das seguintes reflexões:

a) Necessidade de integrar o *TPCK* no currículo de formação de professores, como um quadro conceitual para auxiliar na articulação dos tipos de tecnologias no ensino. Nessa perspectiva, os autores apresentaram iniciativas e esforços interorganizacionais, voltados para o desenvolvimento do *TPCK*, na formação inicial e permanente de professores e demonstraram que a colaboração, entre docentes experientes e iniciantes, favorece a aplicação do *TPCK* nas práticas em sala de aula.

b) Importância do contexto para auxiliar os professores no desenvolvimento do *TPCK* e o destaque do poder individual dos mesmos, no planejamento e tomada de decisões, sobre os recursos que serão utilizados em sala de aula. Os autores deixaram claro que não há soluções generalizadas para o problema da integração da tecnologia em diferentes áreas de conteúdo e necessidades de aprendizagem. Sugeriram que os cursos formem professores *designers*, com habilidades para ajustar as estratégias de ensino, o conhecimento de conteúdo específico e usos das tecnologias, baseados nos objetivos didáticos, estilos de aprendizagem dos estudantes, recursos disponíveis e seu nível pessoal de conforto para o uso das tecnologias.

c) Relevância do entendimento dos professores, acerca das mudanças provocadas pelas tecnologias na vida dos estudantes. Isso inclui a

⁵⁸ RITTEL, H.; WEBBER, M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, 4(2), 155-169, 1973.

forma como eles interagem com os recursos tecnológicos, que é diferente de como os professores lidam com eles. Os autores sugeriram a realização de grupos de pesquisa de professores experientes e iniciantes, para observar como os estudantes usam as tecnologias para aprender, além de explorá-las para descobrir como colaborar para a comunicação, criatividade, socialização de ideias e opiniões entre eles.

Os autores ressaltaram que o *TPCK* é uma das soluções para interdisciplinaridade, entretanto, seu desenvolvimento requer colaboração entre universidades, escolas, comunidade de professores de múltiplas disciplinas, especialistas em conteúdos, em avaliação e em tecnologias.

Outro livro sobre a integração dos conhecimentos, intitulado “*Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: a research handbook on frameworks and approaches*”, foi organizado por Ronau, Rakes e Niess (2012). Trata-se de uma revisão da literatura sobre as pesquisas e abordagens de tecnologia educacional, conhecimento docente (*TPACK*) e os impactos na sala de aula, transformado em um guia contendo três seções: 1) revisão de estratégias utilizadas para conduzir as pesquisas sobre a integração do conhecimento didático, com tecnologia educacional; 2) análise do panorama da tecnologia educacional e da pesquisa sobre o conhecimento do professor e 3) discussão do papel da pesquisa na orientação da prática.

Do total de catorze capítulos, oito não foram mapeados nesta investigação, por serem de estudos em áreas específicas (Estudos Sociais; Matemática e Ciências). O Quadro 9 apresenta os seis artigos selecionados para leitura sobre integração de conhecimentos, na formação de professores.

Quadro 9 - Educational Technology, Teacher Knowledge and Classroom Impact: a research handbook on frameworks and approaches (2012)

Título	Autor	Foco do capítulo
Teacher knowledge for teaching with technology: a TPACK lens	Margaret L. Niess	Discussão do quadro conceitual TPACK para analisar o conhecimento dos professores para uso das tecnologias educacionais.
How do we measure TPACK? Let me count the ways	Matthew J. Koehler, Tae S. Shin, Punya Mishra	Apresentação de revisão sistemática dos caminhos utilizados para mensurar o TPACK.
Assessment in authentic environments: designing instruments and reporting results from classroom-based TPACK research	Thomas C. Hammond, R. Curby Alexander, Alec M. Bodzin	Discussão de questões de mensuração, associadas ao TPACK, para o desenvolvimento de valores e habilidades dos estudantes.
A Comprehensive Framework for Teacher Knowledge (CFTK): complexity of individual aspects and their interactions	Robert N. Ronau, Christopher R. Rakes	Apresentação de uma revisão de literatura sistemática para o desenvolvimento do Quadro Compreensivo de Conhecimento de Professor.
Overcoming the tensions and challenges of technology integration: how can we best support our teachers?	Erica C. Boling, Jeanine Betty	Discussão sobre os desafios da formação de novos professores para integrar a tecnologia através do <i>Cognitive Apprenticeship Model - CAM</i> ⁵⁹ (Modelo de Aprendizagem Cognitiva).
Making the grade: reporting educational technology and teacher knowledge research	Robert N. Ronau, Christopher R. Rakes	Exame dos projetos de pesquisa, cujo <i>design</i> tem limitado a qualidade de orientação da prática de futuras pesquisas.

Niess (2012) mapeou respostas acerca do conhecimento que os professores precisam para ensinar, frente os desafios do *TPACK*. Apontou que uma avaliação do progresso empírico pode iluminar descobertas potenciais, valores e desafios para orientar futuras pesquisas, que pretendem identificar a trajetória de aprendizado do professor, no desenvolvimento de um *TPACK* mais robusto, para o ensino com as TIC atuais e emergentes.

Koehler, Shin e Mishra (2012) revisaram grande variedade de abordagens para mensurar o *TPACK*. Selecionaram estudos empíricos recentes que utilizaram avaliações do *TPACK*, utilizando um conjunto de critérios. Analisaram as formas de mensuração apresentadas nos estudos, com

⁵⁹ COLLINS, A. Cognitive apprenticeship. In SAWYER, R. K. (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 47–60). New York: Cambridge University Press, 2006.

ênfase nas medidas individuais. Foram categorizados 141 instrumentos em cinco tipos (autorrelatos, questionários “abertos-fechados”, avaliações de desempenho, entrevistas e observações). Investigaram o modo como cada medida encaminhou as questões de validade e confiabilidade. Concluíram que pesquisas futuras devem examinar cuidadosamente os pressupostos de confiabilidade e validade, associados com os processos de triangulação de dados para mensurar *TPACK*.

Hammond, Alexander e Bodzin (2012) ponderaram que o quadro *TPACK* fornece, aos pesquisadores, uma estrutura robusta para a realização de trabalhos sobre a integração de TDICA em salas de aula. Ressaltaram que a avaliação de estratégias de ensino, apoiada pela tecnologia, depende da avaliação dos resultados de aprendizagem nesses ambientes. Entretanto, a pesquisa e a coleta de dados confiáveis, sobre a aprendizagem dos estudantes em sala de aula, são extremamente difíceis.

Os autores se basearam na literatura existente, suas próprias pesquisas e experiências de avaliação em tecnologia integrada, em padrões de ensino em sala de aula para apresentarem desafios metodológicos encontrados no campo da prática e sugestões de avaliação dos resultados da aprendizagem do estudante. Apresentaram e incentivaram pesquisadores e professores a se apoiarem nessas sugestões e desenvolverem, validarem e aplicarem as suas próprias técnicas de avaliação quantitativas ou qualitativas.

Ronau e Rakes (2012a) examinaram a validade do quadro *Comprehensive Framework for Teacher Knowledge (CFTK)*, desenvolvido através de revisão sistemática e meta-análise. Esse quadro compreende o conhecimento dos professores em um modelo tridimensional, apoiado por seis aspectos inter-relacionados em três eixos ortogonais: 1) campo de conteúdo específico e pedagogia; 2) modo de orientação e discernimento e 3) contexto de indivíduo e ambiente. Os autores analisaram a maneira como as interações desses aspectos aparecem na literatura, em domínios amplos de conteúdos. O *CFTK* oferece uma forma de estruturar as investigações sobre o conhecimento do professor; fornece um mapa para estudos que abordam aspectos

específicos e interações; destaca lacunas na literatura atual sobre o tema e estimula a pesquisa, de aspectos pouco estudados, e suas interações para determinar seu potencial impacto, sobre a aprendizagem dos estudantes. Essas interações têm implicações diretas para pesquisas dos professores, bem como em políticas para orientar o desenvolvimento profissional e formação do futuro professor.

Boling e Betty (2012) discutiram as tensões e desafios que surgem no processo de integração da tecnologia em suas salas de aula, como por exemplo, as preocupações relacionadas com o professor; a inovação tecnológica e os fatores contextuais que surgem no processo ensino e aprendizagem. Apresentaram recomendações fundamentadas *no Cognitive Apprenticeship Model (CAM)* e em quatro dimensões que constituem um ambiente de aprendizagem bem sucedido: conteúdo, método, sequenciamento e sociologia. Em suas conclusões, destacaram que o *TPACK* pode ajudar a determinar o nível de integração de tecnologia alcançado pelo professor; o *CFTK* pode fornecer informações sobre as formas de interação de vários aspectos do conhecimento dos professores e o *CAM* pode ser usado como uma lente para informar sobre o desenvolvimento e implementação de programas de formação de professores.

Ronau e Rakes (2012b) examinaram projetos de pesquisa, cujo *design* tem limitado a qualidade de orientação da prática de futuras pesquisas. O Conselho Nacional de Pesquisa propôs um conjunto de princípios sobre o conhecimento dos professores e tecnologias educacionais, que não foram aplicados de forma consistente, sendo eles: 1) proposição de questões significativas para investigação empírica; 2) pesquisa relacionada com teoria relevante; 3) utilização de métodos para investigação direta de questões; 4) produção de sequências de raciocínio coerentes e explícitas; 5) replicação e generalização de estudos e 6) divulgação de pesquisas para incentivar a avaliação e crítica profissional. Concluíram que o conteúdo da obra "*Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: a research handbook on frameworks and approaches*" fornece exemplos de estudos dirigidos a esses princípios. Sugeriram também uma lista de perguntas

e recursos adicionais para ajudar futuros pesquisadores no desenvolvimento científico.

Esses seis estudos representam importante avanço no campo de formação de professores e das pesquisas em educação, pois investigam a complexa interação dos conhecimentos pedagógico, de conteúdo específico e tecnológico, apoiados por quadros teóricos (*CAM*, *TPACK* e *CFTK*). Estes podem orientar o planejamento de cursos para a formação de professores; a mensuração do conhecimento docente; a análise das relações entre a proposta pedagógica, o aprendizado dos estudantes e o desenvolvimento de pesquisas científicas.

A leitura das teses, dissertações, artigos de periódicos internacionais e livros apontou para preocupação convergente, isto é, a relevância da inter-relação do conhecimento pedagógico, de conteúdo específico e tecnológico para uso das TDIC no processo de ensino-aprendizagem e sua complexidade.

Em linhas gerais, os autores consideraram em seus estudos a relevância da formação de professores; do planejamento de propostas pedagógicas contextualizadas para a integração de conhecimentos; da aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares; da formação de comunidade de aprendizagem para interação de pares; da exploração do potencial das tecnologias para apoiar o ensino dialógico e a aprendizagem colaborativa; da horizontalização da relação professor-estudantes; da prática metacognitiva sobre a integração das tecnologias de forma crítica, das condições institucionais para integração das tecnologias em salas de aula e da avaliação e autoavaliação da aprendizagem dos estudantes (autopoiese) e da própria prática do professor (metacognição).

A partir desta revisão de estudos foi possível selecionar o quadro referencial (*TPACK*) que, segundo Alves-Mazzotti (1991), clarifica a lógica de construção do objeto da pesquisa, orienta a definição de indicadores e constructos relevantes e oferece suporte às relações antecipadas nos pressupostos, além de constituir o instrumento para a interpretação dos resultados da pesquisa.

No próximo capítulo é apresentada a análise dos dados coletados, em uma proposta pedagógica, apoiada pela inter-relação dos conhecimentos necessários para integrar as tecnologias. O objetivo foi investigar as contribuições do conhecimento do conteúdo tecnológico para o desenvolvimento das dimensões autopoieticas, metacognitivas e interativas, como expectativas presentes na ação docente.

CAPÍTULO 4 – A Dialética dos Conhecimentos Pedagógicos dos Conteúdos Tecnológicos de uma proposta apoiada por um Ambiente Virtual

Os resultados obtidos permitiram a compreensão das contribuições do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico para as competências docentes e para o processo de aprendizagem, apoiados por ambiente virtual. O perfil dos estudantes matriculados na disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências” foi um dos dados considerados junto às suas autoavaliações, avaliação da disciplina e da docência, apoiada pelo *Moodle*.

A disciplina foi planejada em julho de 2010 e ofertada de agosto a dezembro do mesmo ano. As condições de acompanhamento, pela pesquisadora, compreenderam o planejamento até a conclusão da disciplina. Nesse processo, foi valorizada a sua imersão no contexto e sua interação com os registros e ações de aprendizagem dos estudantes e da docente responsável pela disciplina, procurando apreender os significados por eles atribuídos à proposta pedagógica desenvolvida.

Os conhecimentos pedagógicos de conteúdos tecnológicos situaram-se na intersecção dos três conceitos (autopoiese, metacognição e interação), representada na Figura 12, e suas relações que fundamentaram as análises dos dados coletados. O ambiente virtual *Moodle* foi usado como suporte para o desenvolvimento do fluxo de interações das três dimensões analisadas.



Figura 12 - Categorias e subcategorias de análise desta pesquisa

O capítulo 1 – Da interação dos diferentes conhecimentos na ação docente e no processo de aprendizagem, assim como o Capítulo 3 - Revisão de estudos, contribuíram para a sistematização do horizonte interpretativo desta pesquisa em seis subcategorias de análise (Quadro 10).

Quadro 10 - Subcategorias de análise dos dados

Autopoiése	Metacogñiçãõ	Interaçãõ
Autonomia/Dependência	Consciência (estudante, tarefa e estratégia)	Colaboração/Cooperação
Produção e organização de si e do grupo	Controle (planejamento, regulação e avaliação)	Mobilidade dos centros

A categoria Autopoiese⁶⁰ contemplou a “autonomia/dependência”, em que cada indivíduo usufruiu de autonomia operacional, para autoprodução contínua, ao mesmo tempo em que foi dependente do meio para provocar mudanças em sua estrutura e vice-versa. Outra subcategoria foi a “produção e organização de si e do grupo”, que envolveu a inseparabilidade entre a construção do conhecimento e dos sujeitos, numa relação de respeito mútuo, confiança, estabelecimento de parcerias e socialização de perspectivas.

No âmbito da categoria Metacognição⁶¹, puderam ser reveladas, pela docente, a “consciência” do perfil dos estudantes (formações acadêmicas, interesses, conhecimentos anteriores etc.); das tarefas que mais se aproximavam das demandas e das estratégias mais apropriadas para atingir os objetivos de ensino e de aprendizagem planejados. Complementarmente, a subcategoria “controle” se referiu aos processos de planejamento, regulação e avaliação da aprendizagem dos estudantes e da própria atuação docente, com vistas ao aprimoramento da habilidade autorreflexiva e das atividades cognitiva e motivacional.

Finalmente, a categoria Interação⁶² englobou a “colaboração e/ou cooperação” que exigiu equilíbrio entre a individualidade e a coletividade, expressos pelos intercâmbios socioculturais, reciprocidade, participação, respeito à diversidade e valorização dos pontos fortes de cada membro da comunidade. A outra subcategoria foi a “mobilidade dos centros” em que a

⁶⁰ Ver mais detalhes em: Tecendo e aprendendo: redes sociocognitivas e autopoieticas em ambientes virtuais de aprendizagem (<http://goo.gl/u66bVC>); Universo encantado do cuidado na autopoiese docente: uma viagem epistemológica transdisciplinar (<http://goo.gl/LKsRwW>) e Complexidade e Autopoiese no Metaverso: estratégias e cenários cognitivos (<http://goo.gl/IHWJFD>).

⁶¹ Ver mais detalhes em: A contribuição dos processos metacognitivos na formação do pedagogo (<http://goo.gl/fPgJNz>); Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem (<http://goo.gl/4iKnbb>) e As estratégias metacognitivas de quem aprende e de quem ensina (<http://goo.gl/UKT476>).

⁶² Ver mais detalhes em: Papel e valor das interações sociais em sala de aula (<http://goo.gl/KyNVRs>); Interação e comunicação em ambientes virtuais de aprendizado (<http://goo.gl/KJ7qMe>) e Letramento digital nas interações on-line: análise dos fóruns de discussão do programa de formação continuada em mídias na educação (<http://goo.gl/er5Z3h>).

responsabilidade pelo aprendizado (atuação na Zona de Desenvolvimento Proximal de cada membro da comunidade) foi compartilhada entre a docente e os estudantes, bem como o fato de todos participarem dos processos de negociação das atividades pedagógicas.

A docente, responsável pela disciplina, solicitou autorização aos estudantes para que pesquisadora estivesse presente, em todas as aulas, para efetivar suas observações e coleta de dados nos ambientes virtual e presencial. Um dos grandes desafios foi observar as percepções dos estudantes e compreendê-las e, ao mesmo tempo, manter a distância necessária para interpretá-las.

O ambiente virtual de ensino e aprendizagem, *Moodle*, rompeu as barreiras de espaço e de tempo, permitiu o compartilhamento e acesso às informações em diferentes formatos multimidiáticos e sustentou as práticas colaborativas de construção e registro de informações essenciais para esta investigação.

Foi configurado no *Moodle* um formulário de avaliação, elaborado pela docente (Anexo C), que foi respondido por todos os participantes, no momento mais conveniente, pois ele ficou disponível no ambiente nas últimas semanas de aula. No âmbito da proposta pedagógica da disciplina, o formulário de avaliação contribuiu para a identificação da inter-relação dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos com a ação docente e o processo de aprendizagem. Além disso, viabilizou um canal de aperfeiçoamento das próximas edições da disciplina, no que diz respeito à escolha de textos, atividades, recursos do AVA e da *web*, estratégias de ensino e aprendizagem, materiais de estudo etc.

Na sequência, serão apresentadas a caracterização dos sujeitos da pesquisa, seguida da análise dos dados coletados. Os processos de seleção dos excertos, das narrativas dos estudantes e da docente, e de análise foram subsidiadas pelas dimensões do modelo *TPACK* e pelos conceitos autopoiese, metacognição e interação, a fim compreender e identificar as variáveis da ação

docente, apoiadas por tecnologias, a articulação dos diferentes conhecimentos e a avaliação da aprendizagem tanto docente quanto discente.

Com o objetivo de preservar o anonimato e privacidade dos participantes desta pesquisa, cada estudante foi identificado com numeral de 1 a 15. Dessa forma, todos os excertos das falas foram identificados pela letra “E”, de estudante, seguida do numeral correspondente ao participante.

4.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

4.1.1 Docente

A docente responsável pela disciplina possuía, na época da coleta de dados, 44 anos no magistério, sendo 28 anos na USP. É Professora Titular da Faculdade de Educação da USP, possui graduação em Pedagogia (1971), Mestrado (1990), Doutorado (1995) e Livre-Docência (1997) na área de concentração de Didática, com ênfase em Educação & Tecnologias, pela FEUSP. Foi docente da graduação (licenciaturas) em Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares e Ensino a Distância e é professora da Pós-graduação da FEUSP em Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem apoiados por recursos da *web*⁶³.

Desenvolveu ações na Universidade nas três vertentes: ensino, pesquisa e extensão, sendo um deles o trabalho de alfabetização de funcionários do campus da USP e adultos da comunidade do Butantã, sem escolaridade, iniciado em 1987 e encerrado em 2007. Nesse período, fundou o NEA – Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (Ensino Presencial e a Distância), formando estagiários das licenciaturas, 4 mil adultos (funcionários da USP) que concluíram o ensino fundamental e 2 mil o ensino médio, utilizando o Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem (STEA) de autoria da docente em questão. Além disso, atuou em programas nacionais, como o

⁶³ Ver detalhes em <http://stelapiconez.blogspot.com.br/>

Programa Nestlé de Educação Fundamental e o Programa Alfabetização Solidária apoiados pelo Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Exerceu a função de orientadora acadêmica em muitos cursos de Formação de Professores, em diferentes municípios brasileiros, como o Programa de Educação Continuada (PEC), do Governo do Estado de São Paulo, em que atuou durante três anos, utilizando tecnologias para formação de professores da Educação Básica.

A docente prestou consultoria científica durante cinco anos em uma editora, onde exerceu as funções de coordenação pedagógica científica, época em que desenvolveu relevante trabalho sobre a usabilidade pedagógica e tecnológica dos materiais digitais de aprendizagem. Foi membro do grupo de trabalho do MEC/SEED no Programa "Um computador por aluno" durante seis anos. É colaboradora do Centro de Ensino e de Pesquisa Aplicada (CEPA) do Instituto de Física-USP até o presente. Coordena programas de inclusão sociodigital e investiga a construção de uma pedagogia de rede, envolvendo novas tecnologias, educação e cidadania, como por exemplo, o Centro Virtual de Formação do Programa Alfabetização Solidária (AlfaSol) – Centro Ruth Cardoso, com formação de gestores, professores e alunos da Educação Básica articulada com a Educação Profissional. Este projeto utiliza o ambiente virtual *Moodle*, apoiado no STOA da USP.

É coordenadora científica do Grupo Alpha de Pesquisa do CNPq, investigando os seguintes temas: Pedagogia da Virtualidade, Letramento Digital na Formação de Professores, Letramento Informacional dos estudantes e professores para uso pedagógico no *b-learning*, *e-learning* e *m-learning*; usabilidade técnica e pedagógica de materiais digitais de ensino e de aprendizagem e de recursos educacionais abertos (REA).

4.1.2 Estudantes da Pós-graduação

No segundo semestre de 2010, dezoito estudantes participaram da disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias

da Internet: Novos Desafios, Novas Competências”, caracterizada como presencial e apoiada pelo ambiente virtual *Moodle*. Do total, quinze deles fizeram parte desta pesquisa.

Inicialmente, com o objetivo de formação de uma comunidade de aprendizagem, os estudantes preencheram formulários de minibiografia (Anexo A) e de fluência digital (Anexo B), cujos dados analisados revelaram conhecimentos pedagógicos de conteúdos tecnológicos relevantes para o desenvolvimento da proposta didática e para maior interação dos pares. Esses formulários fizeram parte da fase de ambientação tecnológica no ambiente *Moodle*.

O perfil dos estudantes da pós-graduação se caracterizou por 53% pertencentes ao sexo masculino e 47% ao sexo feminino; a faixa etária variou entre 20 e 60 anos. Do total dos estudantes, 33% declararam ter entre 20 e 30 anos; 40% de 31 a 40 anos; 20% de 41 a 50 anos e 7% de 51 a 60 anos.

Em relação à formação inicial e exercício profissional, foi identificada heterogeneidade da turma, 20% eram apenas graduados, 20% especialistas e 60% mestres. A maioria (73%) tinha formação na área de humanas, 20% em exatas e 7% em biológicas. Mais da metade (54%) declarou sua atuação no magistério; 33% como estudantes de pós-graduação e 13% em exercício de outras funções.

A análise dos formulários de fluência digital forneceu informações ao planejamento docente, com aspectos importantes para a decisão sobre a seleção, inclusão/exclusão de recursos tecnológicos, cuja intencionalidade educativa atendessem às expectativas de aprendizagem do conteúdo específico da disciplina.

A análise revelou que 100% deles usavam o computador e a internet diariamente e 80% declararam já ter utilizado ambientes virtuais em outros contextos. Esses instrumentos permitiram a apreensão de comportamentos e experiências dos estudantes para o desenvolvimento da proposta pedagógica da disciplina. Houve a valorização da fala, da manifestação e do pensamento dos estudantes, como forma de permitir a socialização de componentes

essenciais à compreensão das diferentes formas de interpretar e (re)significar enunciados, teorias, práticas, atitudes, instrumentos, metodologias e outros componentes de suas vivências e aprendizagens durante a disciplina.

O perfil dos participantes quanto aos níveis básico, médio e avançado de fluência digital, definidos por Bastos (2010), foi identificado. Dos estudantes, 100% declararam possuir habilidades de nível básico (escrever documentos; navegar na internet; usar correio eletrônico, *software* educativo, recursos da internet para preparar aulas e pesquisar).

As habilidades de nível médio foram mencionadas por 79% dos participantes. Dentre elas está a capacidade de instalar programas; criar apresentações; usar vários recursos de produtividade juntos para produzir trabalhos individuais e em grupo; usar ferramentas estatísticas para a análise ou processamento de dados e usar *chats*.

As habilidades de nível avançado foram assinaladas por 58%, sendo elas: criação de páginas de *web* simples; participação de grupos de discussão e fóruns; participação em projetos colaborativos *on-line* e *wikis* e criação de materiais multimídia em *softwares* e na *web*.

O Gráfico 2 ilustra os recursos e serviços da *web*, declarados como conhecidos e mais utilizados pelos estudantes, revelando a tendência de domínio das habilidades básicas de fluência digital.

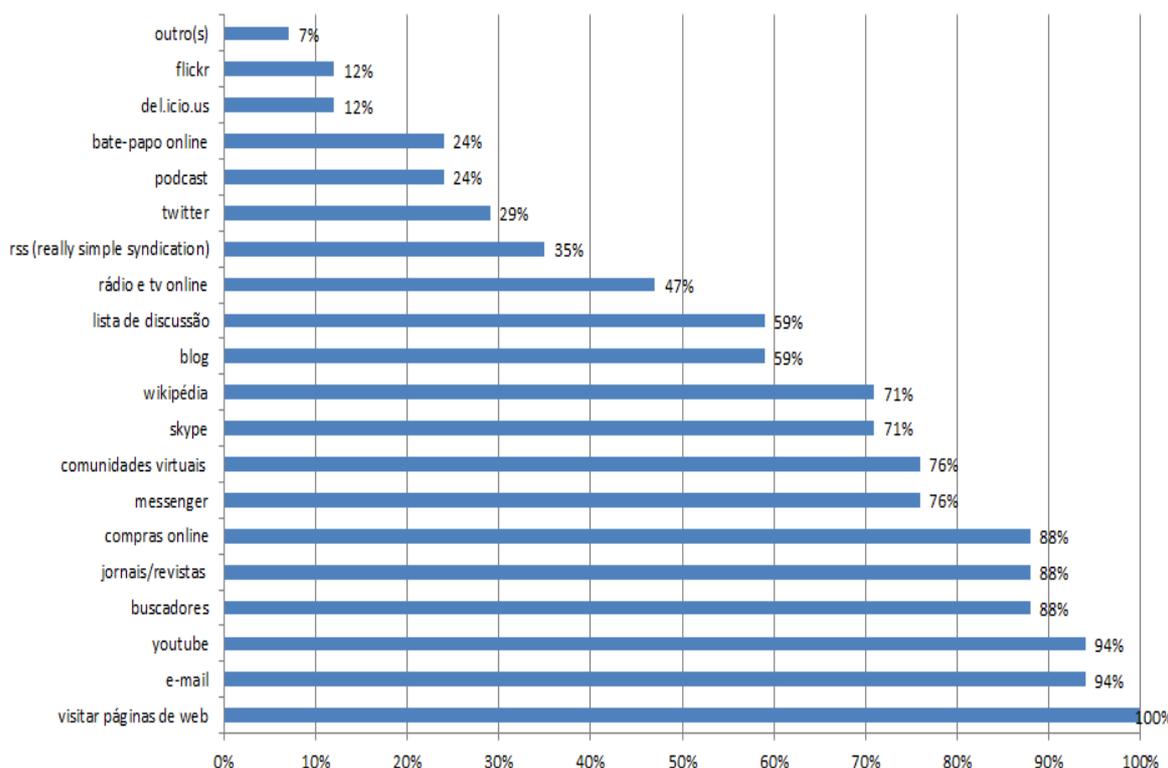


Gráfico 2 – Serviços e recursos da web declarados como conhecidos pelos estudantes

Em declarações posteriores obtidas pela autoavaliação (formulário e grupo focal), notou-se que as informações obtidas no Gráfico 2 sofreram alterações em relação ao nível de fluência digital, ou seja, os estudantes afirmaram que já tinham ouvido falar nesses recursos ou que os acessaram brevemente, mas nunca tinham usado em contextos educacionais.

Durante as aulas, foi frequente a existência de dúvidas sobre o uso de recursos, como inserção de um *hiperlink* em um fórum de discussão; participação inédita em um *chat*, organizado com uma proposta didática; postagem de foto no perfil do AVA *Moodle*; inserção de vídeos em fóruns de notícias; utilização de *software* para apoiar o desenvolvimento de atividades cooperativas, entre outros. Durante o desenvolvimento da disciplina, essas considerações balizaram a postura docente, em relação à seleção e quantidade de recursos e atividades negociadas com os estudantes.

O conteúdo específico da disciplina abrangeu o estudo teórico de ambientes virtuais, cuja dimensão da prática (*learning by doing*) foi concentrada em atividades presenciais e recursos do próprio AVA. Para isso, as propostas

de atividades contribuíram para aprimorar as habilidades de nível médio e avançado, articuladas com as três abordagens dos Padrões de Competência em TIC, propostas pela UNESCO (2008)⁶⁴.

Os exercícios práticos foram apoiados pelos recursos assíncronos *wiki*, fórum de discussão e de notícias; pelo recurso síncrono *chat*, além dos recursos *Movie Maker* e *CmapTools*. Os conteúdos conceituais e atitudinais foram enriquecidos a partir de vídeos e reflexões de textos sobre interação apoiada por AVA, metacognição, autopoiese, transdisciplinaridade, construção de mapas conceituais etc. Os materiais para a formação de estudantes e professores priorizaram a busca, análise e avaliação da informação; solução de problemas e tomada de decisões; uso das TDIC de forma criativa e efetiva; comunicação, colaboração, edição e produção de componentes multimidiáticos, para a compreensão mais eficiente de fatos, conceitos e princípios curriculares.

A partir desta análise de dados foi identificado que em uma proposta pedagógica, além de conteúdos específicos, há um conteúdo tecnológico, sondado nesta pesquisa, por um uso real dos recursos tecnológicos pelos estudantes. No âmbito do modelo explicativo *TPACK*, foi identificado um componente a mais, que é o conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico. Este, vai além da aprendizagem didática dos professores, compreendendo como e por que os professores utilizam os conteúdos das tecnologias, com intencionalidade pedagógica. As oportunidades de desenvolvimento docente não devem se concentrar, exclusivamente, em habilidades técnicas (acumulação de conteúdos de informática) para uso de tecnologias. Mas, tal uso deve ser mais cuidadosamente considerado a partir de crenças dos professores sobre o que constitui um ensino contextualizado e como a tecnologia pode ampliar os papéis tradicionais dos professores e de estudantes em sala de aula.

⁶⁴ Três abordagens dos Padrões de Competência em TIC. 1) Alfabetização Tecnológica, com vistas ao aumento do entendimento tecnológico dos professores e estudantes; 2) Aprofundamento do Conhecimento, propõe aos professores o aprimoramento das capacidades em TIC em busca de conhecer diversas ferramentas e aplicativos específicos e 3) Criação do Conhecimento, implica na elaboração de recursos educacionais e ambientes de aprendizagem *on-line* que envolvam os estudantes na solução colaborativa de problemas, pesquisas ou criação artística, nas diferentes áreas do conhecimento.

Na sequência, é apresentada a análise dos dados, obtida por meio de instrumentos como fórum de discussão, *chat*, formulário de avaliação e de fluência digital, da realização do grupo focal, da entrevista e dos registros no diário de campo acerca do acompanhamento da proposta pedagógica, no ambiente de pesquisa.

4.2 A ação docente e o modelo *TPACK* articulado à autopoiese dos sujeitos

Essa categoria contempla a análise do processo de autopoiese dos estudantes, com destaque para dois aspectos: **autonomia/dependência e produção e organização de si e do grupo**.

Foi identificada na literatura a relevância do entendimento de professores acerca das mudanças provocadas pelas tecnologias na aprendizagem e na vida dos estudantes, incluindo a forma como eles interagem com os recursos tecnológicos, que é diferente de como os professores utilizam os mesmos. De acordo com os estudos, para que os recursos tecnológicos se tornem favoráveis à autopoiese, os professores devem compreender como os estudantes aprendem e o que significa ensinar e aprender com tecnologia.

Os excertos das manifestações dos estudantes ilustraram as contribuições da inter-relação de todos os saberes docentes, acrescidos dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo tecnológico, com a proposta pedagógica da disciplina, para o acompanhamento do processo de autopoiese em uma turma heterogênea, composta por estudantes de áreas diferentes de formação.

A literatura destacou que o *TPACK* é uma lente dinâmica, que descreve o conhecimento docente necessário para projetar, implementar e avaliar o currículo, a aprendizagem e o ensino com tecnologia. Contribui para as transformações conceituais e práticas, isto é, o engajamento e a cooperação entre o professor e os estudantes, na exploração construtiva e dialógica das

tecnologias como recursos de produção, investigação, comunicação e criação de conhecimentos.

Nessa perspectiva, no campo de pesquisa, foi possível identificar uma das dimensões da autopeiose, a **autonomia/dependência**. De acordo com os excertos, os estudantes se caracterizaram como produtores de si mesmos (autonomia), mas manifestaram a necessidade das ações da docente e dos colegas (dependência) para modificarem suas estruturas cognitivas.

No fórum I eu comecei a tentar fazer o diálogo com os colegas (...). Dei feedback para o E10; ele respondeu. Aí a professora me provocou; eu respondi; o E2, E9 e E13 também. O que eu aprendi com o Fórum I foi a interação com a professora, o feedback que ela dava (...), lançando novos desafios. Isso desenvolveu em mim a capacidade argumentativa, porque eu voltei a pegar a minha dissertação de mestrado, peguei livros teóricos e eu comecei a estudar. (E1⁶⁵ - GF⁶⁶).

Produzindo um conhecimento competente, você jamais vai esquecer. Isso é a verdadeira aprendizagem. A figura do professor é delicada, se você faz um tratado em cima daquilo que o aluno escreve, ele vai sentir que está fora, é uma briga covarde. Você sutilmente concorda e aprecia o que ele coloca; depois você provoca uma reflexão, um aprofundamento ou continuidade dela. Isso é um dos papéis do professor. (Docente - GF).

Durante a realização das atividades sempre questioneei minha participação no sentido de quantidade. Entretanto, após algumas falas da professora, percebi que a questão não está na quantidade, mas no avanço que demonstro em minhas participações. (E5 – FA).

Dentre as razões para tal postura, encontra-se a competência da ação docente em identificar como cada recurso tecnológico pode se tornar apoio necessário para a interação dos estudantes; o aprimoramento do pensamento crítico e a resolução de problemas significativos. Conforme apontaram os estudos sobre *TPACK*, a proposta favoreceu a integração dos

⁶⁵ Todas as expressões em itálico incorporadas no texto, com exceção das palavras estrangeiras, que se encontram no mesmo estilo, são excertos de manifestações dos estudantes que participaram da pesquisa e da professora que ministrou a disciplina.

⁶⁶ Desse ponto em diante, os instrumentos cujos comentários (narrativas) dos estudantes e da professora foram extraídos serão identificados por meio das siglas iniciais às quais se destacam: Formulário de Avaliação (FA); Grupo Focal (GF); Fórum de Discussão (FD); Diário de Campo (DC) e Entrevista, utilizada a expressão completa, sem siglas.

conhecimentos anteriores e saberes específicos da disciplina e a docente demonstrou preparo para desafiar, questionar, estimular, mobilizar e motivar os estudantes para a construção do conhecimento, apoiada pelo ambiente virtual.

Os estudantes ressaltaram que o papel da docente, em um fórum, foi fundamental para manter o fluxo dialógico, propor questionamentos coerentes e dar *feedbacks* aos participantes. No desenvolvimento dessa disciplina, as práticas dependeram da motivação docente e da sua mudança atitudinal em ampliar o desenvolvimento dos estudantes por meio de provocações cognitivas, apoiadas por recursos síncronos e/ou assíncronos. O papel docente tinha sempre como expectativa de aprendizagem os desafios, questionamentos, mobilização e motivação dos estudantes para a construção dialogada de conhecimentos.

Os estudantes declararam também a díade autonomia/dependência na atividade fórum de discussão, ao destacarem que os *feedbacks* dos colegas foram incentivos para a reflexão sobre diferentes perspectivas de uma mesma situação-problema.

Para mim, foi tudo novidade! Eu nunca tinha usado um ambiente virtual e aprendi demais! No primeiro fórum, eu demorei pra postar, porque eu fiquei observando com era! (...) Aí eu respondi um questionamento da E9, levei uma tempão para pensar e escrever o comentário. A Profa. Stela postou uma provocação às 4h da madrugada!! Achei o máximo, porque era uma resposta personalizada, que me fez pensar ainda mais sobre o que eu tinha dito! No segundo fórum eu me soltei mais. A participação e a generosidade dos colegas me ajudou fazer reflexões importantes e necessárias... Eu adorei a experiência! (E6 - GF).

Eu participei dos fóruns, eu gostei, mas eu sempre ficava pensando 'Será que o que eu vou escrever é muita bobagem?' Eu não sei se os outros também pensavam isso, mas eu tinha esse receio, porque era uma área nova para mim. (...) Era ótimo quando alguém concordava ou discordava de mim, porque daí eu revia minhas ideias, aprendia mais coisas com o pessoal da Educação ou me tranquilizava, porque tava no caminho certo. (E2 - GF).

Tais perspectivas dos estudantes, reforçaram a dependência do outro para o aprendizado e encontraram ressonância nos estudos anteriores que apontaram para a importância do reconhecimento de emoções,

sentimentos, motivações e atitudes dos estudantes no AVA, como partes integrantes do desenvolvimento intelectual e social. Nesse processo, a construção compartilhada de informações e práticas pelos estudantes e docente facilitaram a compreensão de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Por se tratar de uma turma em que a maioria exercia a profissão de professor, foi perguntado à docente, durante a entrevista, se os métodos tradicionais de formação em tecnologia para professores, principalmente oficinas e cursos, são eficientes para produzir um "entendimento profundo" que auxilia os professores a integrarem as tecnologias de forma pedagógica. Em sua resposta, foi mencionada que as dúvidas, sobre o melhor jeito de usar as tecnologias, podem ser esclarecidas pelas recomendações gerais produzidas, por exemplo, pela UNESCO e pelo MEC. Afirmou também que um dos critérios para uso das TDIC é o fato de a tecnologia estar a serviço dos conhecimentos que deverão ser construídos pelos estudantes, destacando que:

Isso exclui, por exemplo, as apresentações em Power Point que apenas tornam as aulas mais divertidas, os jogos de computador que só entretêm ou aqueles vídeos que simplesmente cobrem buracos de um planejamento malfeito. Na verdade, os cursos de formação de professores para uso das tecnologias devem ser contextualizados sobre suas demandas. Isso acontece, por exemplo, quando as TDIC cooperam para enfrentar desafios atuais, como encontrar informações na internet e se localizar em um mapa virtual ou compreender conceitos complexos. (Entrevista).

De acordo com a docente, os cursos de formação precisam ser planejados, articulando as tecnologias, os currículos e os componentes de um curso. A compreensão que poderá ajudar os professores a integrarem a tecnologia de forma pedagógica, dependerá de reflexões e atividades orientadoras nas diferentes áreas do conhecimento necessárias à autopeiose dos mesmos. Este processo implica no entendimento de que a tecnologia educacional é uma construção humana que exige apropriação social e discussão de suas potencialidades e limitações, ou seja, a construção de conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos.

Outro aspecto da autopeiose observado na proposta pedagógica foi **a produção e organização de si e do grupo**, demonstrado pela inseparabilidade entre a construção do conhecimento e do estudante, amparada pelas interações na comunidade de aprendizagem formada durante a disciplina, como um sistema cognitivo.

(...) Eu tinha uma outra ideia do que seria interação e interatividade e a senhora só naquela hora [exposição de uma dissertação sobre o tema interação]⁶⁷ falou 'Olha, interação é diferente de interatividade!' e explicou a diferença. Aquilo mudou todo o foco da minha tese, porque a minha tese trata disso. Então eu tava tratando o conceito errado. Eu vi que não era só eu que não sabia dessa diferença, porque não são sinônimos. A gente passa a pensar diferente conhecendo o significado do conceito. (E5 - GF).

As minhas respostas [no fórum]... foi um processo demorado, pensado. A primeira vez que eu postei, eu escrevi direto, expirou o tempo e eu perdi tudo. Eu aprendi a escrever no Word e depois colar no fórum, contei para o E4, E3, E5 para ficarem espertos! (E2 - GF).

[A atividade de mapeamento conceitual] foi uma das atividades que mais pude contribuir com outros colegas que não frequentam o curso da USP. Na semana seguinte a aula sobre mapas conceituais, fui convidado para ministrar uma oficina sobre o uso das tecnologias digitais (...). Os organizadores pediram que eu abordasse a questão de como transformar informações em conhecimento utilizando o laboratório de informática. (...) Os participantes da oficina (...) desenvolveram a atividade e recebi e-mails de professores agradecendo a minha participação e relataram que estão utilizando com seus alunos e nos estudos. Acho que nesse tipo de curso, é difícil avaliar o desempenho na disciplina, porque os resultados extrapolam a sala de aula (...). (E14 - FA).

Esses excertos atestaram o conhecimento de conteúdo tecnológico da docente, destacado pelos estudos como relevante à ação pedagógica do professor, por envolver o domínio do conteúdo curricular (fatos, conceitos e teorias); a compreensão dos processos de produção, representação e validação dos conteúdos e a identificação dos aspectos centrais e secundários do conteúdo. A justificativa para esta ação docente está relacionada à compreensão de que o conteúdo específico deve ser significativo, pois a aprendizagem implica numa procura de significados que contribuirão para a

⁶⁷ Todas as expressões, entre chaves, das citações relativas às falas dos estudantes ou da docente foram inseridas pela pesquisadora no intuito de esclarecer o assunto tratado, já que este muitas vezes está implícito na narrativa do estudante ou se refere a um parágrafo anterior.

construção de saberes novos e não a memorização de fatos, conceitos e princípios descontextualizados. O conhecimento de conteúdo específico orientou a ação docente sobre a necessidade de identificar quais são os modelos mentais utilizados pelos estudantes, para compreender em que pressupostos se assentavam tais modelos.

Os estudantes explicitaram a contribuição da didática docente ao considerarem que as tecnologias aplicadas à educação foram formas do humano se relacionar com o outro humano em que, o importante não foi a tecnologia, mas as reflexões pedagógicas sobre o uso dela, provocadas pelo professor. A razão desse entendimento foi apontada pelos estudos anteriores, ao considerarem que a potencialidade pedagógica dos recursos não está no aparato tecnológico, nem na sua disponibilização no ambiente; a mesma se “materializa” (no sentido de realização do ser em potência) a partir da utilização pedagógica e da exploração do caráter comunicacional.

Essa proposta pedagógica priorizou a construção de saberes da experiência; o estudo e a discussão dos temas em situações de formação prática; a observação e a reflexão constante sobre todo o processo formativo; o acompanhamento constante pelo professor das atividades do curso. Além disso, estimulou a participação, realização de tarefas, provocação de debates e questionamentos, contribuiu para a formação e manutenção de comunidades de aprendizagem, como um constante ato de autoprodução e auto-organização do próprio estudante e do grupo, conforme ilustraram os excertos a seguir.

Trechos do Fórum I:

Docente - E1 e demais colegas, (...) estava pensando quando você [E1] afirmou que a proposta deve levar em conta a relação conteúdo-método, ou seja, o que aprender e como aprender. Não ficou faltando nada nesta relação? O que e como parece que os próprios livros didáticos em suas propostas garantem. Então, o que fica faltando? Outra reflexão importante a ser feita: como podem os professores hoje usufruírem dos recursos do Moodle ou de qualquer outro AVA? A mera existência do ambiente pode garantir que a relação do como e do que possam se efetivar dialeticamente?

E1 - Olá a todos! Quanto às provocações da professora Stela, bem observadas quanto à relação conteúdo-método – acho que ficou faltando ressaltar a interdependência existente nessa relação. (...) não acredito que a mera existência de um AVA possa garantir essa relação, mas sim da dialética entre os humanos presentes no

processo. (...). Termine com um depoimento [vídeo]⁶⁸ de Paulo Freire sobre o ato de ensinar, para todos nós educadores.

Docente – E1 e demais colegas, também acredito nesta proposta. Gostaria de trocar informações com você sobre quais as dinâmicas de grupo podem ser utilizadas nas ferramentas interativas e como podem ser avaliadas em termos de avanços no desenvolvimento das habilidades cognitivas. Pode ser mais esta reflexão?

E1 - Professora Stela e colegas: Uma dinâmica que utilizo nos cursos EaD em que sou a docente é o jogo “Momento de Decisão”. Este jogo está baseado na metodologia de aprendizagem ativa e em PBL – Problem-Based Learning. (...) Também aprendi muito com a dinâmica de nosso chat de ontem, 06/09. Certamente já tenho novas habilidades para os próximos chats dos cursos em que sou tutora. Bem, Stela, espero ter colaborado.
(...)

A qualidade dos feedbacks que você [professora] dava nos fóruns foi muito importante, porque você reelabora (...). Nos primeiros as pessoas colocavam várias respostas para participar ‘Eu já me livrei disso, já participei’. Depois a gente percebia que as pessoas demoravam mais para responder, porque reviam o material, buscavam vídeos. (...) Os feedbacks que você dava eram muito pontuais, fazia você refletir, não era ‘Ah que legal que você participou! Muito bem!’ Mas eram dois, três itens que fazia a gente pesquisar e estudar novamente. Depois dessa disciplina vou utilizar o fórum nas minhas aulas, mas com outro olhar em termos de objetivos e também na qualidade do feedback enquanto professor. (E14 - GF).

Os excertos e o Gráfico 3 confirmaram a autopeiose dos estudantes, ao destacarem que o conhecimento, a inovação das práticas profissionais e o esclarecimento de significados emergiram da interação e foram distribuídos entre aqueles que estão interagindo em processo de aprendizagem compartilhado.



Gráfico 3 - Autoavaliação do estudante sobre o seu desempenho na disciplina

⁶⁸ Vídeo de Paulo Freire sobre a pedagogia (<http://goo.gl/K9jx0>)

O Gráfico 3 confirma que a natureza das atividades realizadas com recursos interacionais é um fator determinante dos tipos de participação e interação dos estudantes, exigindo desenvolvimento cognitivo individual e um esforço efetivo de aprendizagem por todos. Dessa forma, conforme as observações realizadas, a tecnologia não pode ser tratada como uma base de conhecimento desconexa e separada do conhecimento sobre as tarefas de ensino e os contextos dos estudantes.

O conhecimento foi construído pelos estudantes, apoiado por uma proposta pedagógica que valorizou a diversidade de pontos de vista, de percepções da realidade, o que requer uma pluralidade de linguagens, instrumentos, olhares, análises e sínteses enriquecedoras. Muitas possibilidades de autorregulação das aprendizagens foram desenvolvidas pelos estudantes, potencializadas pelo conhecimento pedagógico da docente, incluindo o domínio de teorias e práticas de ensino-aprendizagem, a gestão e organização de sala de aula e a familiaridade com o currículo, as metas e propostas política-educacionais. Conforme apontaram os estudos, a proposta foi enriquecida pela oferta de oportunidades para o estudante refletir e interagir com o objeto de conhecimento, de forma ativa, aspecto que vem ao encontro das mediações tecnológicas enriquecedoras de práticas pedagógicas mais interativas.

4.3 A ação docente, as estratégias metacognitivas e o modelo explicativo *TPACK*

Nessa categoria foram identificados, no campo de pesquisa, dois aspectos da metacognição: a **consciência** (estudante, tarefa e estratégia) e o **controle** (planejamento, regulação e avaliação).

A ação docente foi explicada pelo quadro *TPACK* ao considerar a importância do contexto educacional, isto é, as características dos estudantes, normas institucionais e infraestrutura tecnológica. O contexto de ensino e de aprendizagem, quando articulado aos saberes estratégicos, orientou a docente

sobre quando e onde usar o domínio de conhecimentos específicos, de estratégias didáticas e de recursos tecnológicos, por exemplo, o planejamento de atividades colaborativas para resolução de problemas; a seleção de *softwares* para ensino de conteúdos específicos; a escolha de recursos que permitiram evidenciar os pontos conflitantes em discussões; o acesso aos relatórios do AVA para acompanhar os progressos dos estudantes; a compreensão das abordagens de *Design Instrucional* e do *Learning Design* (PICONEZ E FILATRO, 2009) para a organização do trabalho pedagógico etc.

De acordo com o horizonte interpretativo desta pesquisa, o professor é considerado um *designer* de currículo, capaz de influenciar a aplicação de diferentes tipos de estruturas e de perspectivas didáticas para integrar as tecnologias em ambientes de ensino-aprendizagem dinâmicos, complexos e contextualizados.

A observação do campo da prática permitiu a identificação do processo metacognitivo da docente, ilustrado pela **consciência** da natureza cognitiva do estudante, da tarefa pedagógica e da estratégia didática que permitiram a articulação do contexto, objetivos de ensino, expectativas de aprendizagem e procedimentos adotados.

A Profa. Stela destacou novamente a importância do preenchimento da Minibiografia e inserção da foto no Perfil do Moodle. Disse para não nos escondermos atrás de avatares, pois temos uma identidade, uma trajetória, que ela e a turma precisam conhecer. Ressaltou que o histórico do aluno é usado para construir o paradigma de avaliação da disciplina. (DC 23/08/2010).

Procuro atender demandas dos estudantes. Houve um semestre que o interesse da turma toda era EaD. Às vezes, cada um tem um interesse particular (...). Estamos em uma Faculdade de Educação. O lugar que trabalhamos, discutimos é a educação, os processos ensino e aprendizagem. (Docente – GF).

Todos vocês tinham dificuldade de tempo. Gostaríamos de ter usado outros recursos (...). O curso sempre foi contextualizado, de acordo com os interesses da turma. Na Minibiografia, vocês expuseram as expectativas de aprendizagem e as atividades de ambientação serviram para sondar a turma para saber que atividades seriam mais pertinentes. Foram mais de sete edições deste curso e cada curso foi um. Novas tecnologias foram aparecendo e sendo incorporadas no curso. Sabem como é que eu fazia os mapas conceituais com os meus alunos antes do CmapTools? Com post it e cartolina! (Docente - GF).

A ação docente se explicou pela consciência da mesma de que o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico é consequência de uma construção de significados, a partir do contexto e formação dos estudantes. Os excertos acima atestaram a reflexão da docente sobre o seu próprio processo cognitivo, capaz de orientar as tarefas pedagógicas e as estratégias didáticas de acordo com a natureza cognitiva e demandas dos estudantes. Para ilustrar, são apresentadas as expectativas de aprendizagem dos estudantes, registradas na Minibiografia, agrupadas pela proximidade de respostas, a saber:

Aprender com professora e colegas, vivenciar e estudar as possibilidades pedagógicas das TIC e o uso didático de plataformas voltadas para o ensino e aprendizagem presencial e a distância (E2, E6, E7).

Aprender na prática com a professora e multidisciplinaridade da turma o uso dos recursos de um ambiente virtual, as tendências, desafios e possibilidades desses recursos no trabalho do professor e na educação (E5, E8, E10, E13).

Encontrar aprofundamento teórico metodológico sobre a construção do conhecimento em ambientes virtuais, estudar bibliografia e conhecer as pesquisas na área de Educação & Tecnologias, com foco na formação de professores (E1, E3, E12, E14).

Estudar e experimentar a aproximação da educação com a comunicação, tanto na teoria como na prática, em ambientes virtuais, mídias sociais, jogos eletrônicos (E15).

Construir referencial teórico para a tese, relacionando os conhecimentos tecnológicos com a educação e conhecer as formas de mediação pedagógica em ambientes virtuais (E4, E9, E11).

A consciência do estudante, da tarefa, dos recursos tecnológicos e da estratégia evidenciou o que os estudos sobre *TPACK* destacaram, ou seja, que os objetivos didáticos da docente foram alcançados na inter-relação com os estudantes e na relação dialética teoria e prática.

O *TPACK* auxiliou a docente no *design* de uma proposta pedagógica, na seleção das tecnologias, no estudo de como funcionam, qual sua intencionalidade educativa, para que as expectativas de aprendizagem

possam ser alcançadas. O Gráfico 4 revela que o desenvolvimento da proposta pedagógica da disciplina atingiu as expectativas da maioria (96%) dos estudantes, atestando a presença do conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico da docente, articulado ao conhecimento do conteúdo e o modo de ensiná-lo; à identificação de técnicas de ensino e possibilidades representacionais variadas dos conceitos e à consideração das concepções, habilidades e experiências que os estudantes trouxeram para as situações de aprendizagem.

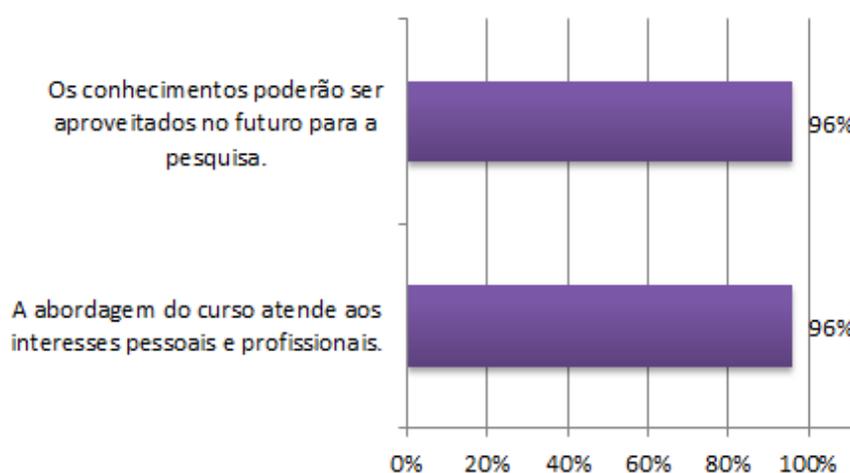


Gráfico 4 – Avaliação dos estudantes sobre a aplicabilidade do conteúdo da disciplina

Conforme apresentado no Gráfico 4, dentre as variáveis responsáveis para a obtenção de uma avaliação positiva da proposta, foi identificada a docente, como tomadora de decisões para organizar o ambiente de aprendizagem, de acordo com as demandas da turma. Essa postura exigiu constante metacognição docente, flexibilidade de pensamento e tolerância, combinados com seu conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico.

Os estudos apontaram a relevância da prática metacognitiva para avaliar se a integração de tecnologias é adequada para a aprendizagem dos estudantes e se o desenvolvimento do conhecimento tecnológico é apoiado por atividades significativas. O foco da integração deve ser o currículo e a aprendizagem, ou seja, a integração não pode ser definida pela quantidade ou

tipo de tecnologia utilizada, mas como e por que ela deve ser usada. Tais apontamentos puderam ser ilustrados com os seguintes excertos:

É muito importante conhecer quais são as potencialidades dos recursos que usaremos na prática. O Moodle oferece mais de 20 recursos. Quais queremos usar? Com quais propósitos pedagógicos? Não é usar por usar, a proposta deste curso é usar pedagogicamente, identificar como o recurso pode contribuir com a atividade proposta. Por que estamos fazendo essa discussão [atividade envolvendo o fórum de discussão] mais profunda no fórum e não no chat? Temos que saber o que os recursos síncronos permitem e as vantagens dos recursos assíncronos, como o fórum. AVA possuem blocos de recursos (informação, criação e comunicação). A web 2.0 também. (Docente – DC 30/08/2010).

Por que selecionamos o recurso fórum? Porque a usabilidade pedagógica do fórum é comprovada quando se identifica o desenvolvimento das habilidades de argumentação, síntese, organização do pensamento etc. O uso do fórum democratiza a construção do conhecimento. Em vez de anotar seus comentários em seu caderno, você socializa e permite que outros opinem, questionem, complementem o que você pensou. (Docente – GF).

A articulação dos conhecimentos (TPACK) na didática da docente ficou evidente quando ela citou, nesses excertos, a importância de identificar como cada recurso tecnológico pode proporcionar formas de aumentar a interação dos estudantes; estruturar um currículo mais amplo; promover habilidades cognitivas de ordem superior; inovar métodos de ensino e oportunizar a autorregulação, colocando o estudante no centro do processo educativo. Para ela, uma taxionomia de uso das TDIC, que contribua para a definição de práticas pedagógicas digitais autênticas, pode ser compreendida como as diversas possibilidades de uso das tecnologias que

funcionam como fundamentações conceituais que auxiliam na construção de diferentes modalidades de atividades, como por exemplo, observar um chat livre e um chat estruturado com normas de convivência e analisar comparativamente o conhecimento produzido nos dois modos de uso. (...) saber escolher e combinar diferentes expectativas de aprendizagem, com diferentes tipos de atividades e de recursos virtuais. Usar um chat para resolver dúvidas e interação social dos estudantes com a produção coletiva de um texto na wiki apoiado pelas dúvidas, recriações, argumentações, descrições registradas nos fóruns tendo em vista as necessidades de aprendizagem e preferências dos estudantes.

De acordo com os estudos, saber apenas como usar tecnologias não é o mesmo que saber como ensinar com elas, o que implica em considerar o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia em estado de equilíbrio dinâmico. A docente demonstrou a articulação dos conhecimentos ao mencionar que o conteúdo tecnológico do *chat* ou fórum pode contribuir ou restringir o que se pode fazer com ele.

Essa articulação de conhecimentos permitiu a compreensão de componentes e potencialidades de várias tecnologias; como elas são usadas no processo de ensino e aprendizagem e de que forma o ensino pode mudar, como resultado do uso de uma tecnologia específica. As pesquisas apontaram que o professor que integra tecnologia, pedagogia e conteúdo específico em sua prática, preocupa-se menos com a questão “*como faço para usar esta tecnologia?*” e passa a valorizar a reflexão “*por que eu quero usar esta tecnologia?*”.

O “fórum de discussão”, dentre os vinte recursos disponíveis no *Moodle*, foi bastante apreciado pelos estudantes durante a disciplina. Houve intensa participação viabilizada pela comunicação assíncrona e registro das discussões que puderam ser retomadas pelos participantes durante toda a disciplina. Dada sua natureza assíncrona, o fórum permitiu ao estudante maior tempo de reflexão sobre sua mensagem antes de enviá-la, conferindo respostas mais elaboradas e profundas sobre a temática, diferentemente de um chat onde respostas imediatas foram exigidas.

No âmbito da proposta pedagógica, o uso do fórum se caracterizou como oportunidade de troca entre os estudantes e docente, em que todos se sentiram livres para expressarem seus pontos de vistas, confrontarem-se com a opinião de outros colegas, identificarem como pensam e agem sobre as três temáticas propostas.

O primeiro fórum foi proposto a partir da 2ª semana de aula e caracterizou-se como “livre”, em que o principal objetivo foi a interação dos estudantes e estabelecimento das relações sociais. O tema inicial para essa discussão foi a potencialidade dos recursos tecnológicos de um AVA para o

desenvolvimento cognitivo. Esse fórum foi visualizado 454 vezes e foram postados 53 comentários entre docente, estudantes e monitor.

O segundo fórum, proposto na 7ª semana de aula, foi temático, no qual os participantes, a partir da leitura de um texto-base selecionado, debateram e sustentaram com argumentos seus pontos de vista sobre o tema “Complexidade e Transdisciplinaridade”. No total, foram 463 visualizações e 60 comentários sobre a seguinte proposta: (1) Descrever um dos cinco princípios citados no texto: princípio holográfico, de complementaridade dos opostos, da transdisciplinaridade, da incerteza e da autopoiese. (2) Comparar o princípio da complexidade e transdisciplinaridade com a prática desenvolvida na educação escolar atual. (3) Com a inserção das tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na escola, estamos mais próximos da vivência de um currículo transdisciplinar. Com base nesta afirmação, argumentar concordando ou apontando desafios.

A temática do terceiro fórum “Avaliação em Ambientes Virtuais” foi solicitada pelos estudantes na penúltima aula, em que houve 232 visualizações e 10 comentários. Os estudantes puderam refletir sobre os recursos, mecanismos e modos de avaliação que permitem a construção de conhecimentos em ambientes virtuais e os papéis de professores e estudantes durante o processo avaliativo.

No decorrer dos fóruns ficou evidente a importância da usabilidade técnica e sua relação com a usabilidade pedagógica. O caráter tecnológico do recurso consentiu o registro indentado⁶⁹ das mensagens, isto é, os comentários foram hierarquicamente dispostos e recuados de acordo com a posição da mensagem anterior. Outro ponto positivo foi o envio automático, pelo AVA, para os *e-mails* dos estudantes de cada nova postagem, pois contribuiu com a intensidade das interações e a comodidade de acessar as novas mensagens e atualizar-se sobre o debate, sem necessariamente abrir o AVA. Os relatórios do *Moodle* foram exuberantes na geração das estatísticas de acesso, dias da

⁶⁹ Em ciência da computação, indentação é um recuo na primeira linha de um parágrafo. Neologismo derivado da palavra em inglês *indentation*.

semana e horários em que houve mais visualizações e quantidade de mensagens postadas em cada discussão nos fóruns.

O conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico implicou no entendimento de que as tecnologias digitais vieram alterar qualitativamente a relação entre as pessoas e o saber. O processo construção do conhecimento apoiado pelas TDIC passou a se qualificar como flexível, hipertextual, aberto, dinâmico, não-linear, multimídia etc. Dentre as variáveis responsáveis na competência docente de desenvolvimento contínuo e inter-relacionado dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos está o cuidado com a usabilidade técnica das interfaces do AVA, no sentido de melhorar o diálogo estudante-máquina e promover a comunicação estudante-estudante, estudante-docente dentro de uma comunidade de aprendizagem em rede.

Os estudos ressaltaram algumas variáveis que influenciam na integração da tecnologia em sala de aula, dentre eles: tempo de experiência docente; letramento digital; acesso aos recursos; a crença de que as tecnologias podem auxiliar o aprendizado do estudante; disponibilidade do professor para integrar tecnologias no ensino e frequência de integração das tecnologias no ensino.

Essas variáveis puderam ser identificadas durante esta investigação, por exemplo, no diário de campo foi registrada a explanação da docente dizendo que *“aprendemos a usar os recursos, usando”*; não se trata de mera transposição de métodos utilizados no ensino tradicional para o virtual. Segundo ela, *“as situações de ensino e aprendizagem nos espaços virtuais são estruturalmente diferentes do ambiente real”* (DC – 30/08/2010). Para exemplificar, citou que na graduação lecionava para 60 estudantes em cada turma e já utilizava um AVA, desde o final da década de 1990, para conseguir conversar com todos, pois essa ação era limitada quando o ambiente é apenas presencial. Afirmou ainda que, *“a grande inovação didática está na possibilidade de conversa e de audição de todos seus estudantes de uma semana para outra de aula. Isso confere elementos preciosos para o aperfeiçoamento da proposta em questão e para avaliação em processo de todos os estudantes”*.

Outro registro que confirma a relação dos fatores supracitados, com o perfil docente, foi extraído do diário de campo. Na aula do dia 18 de outubro, foi discutida a Teoria da Complexidade, relacionando seus aspectos (auto-organização, conectividade, construtivismo, dialógica, diversidade, emergência, fluxo, imprevisibilidade, inclusão e virtualidade) com os ambientes virtuais.

Para ilustrar essa teoria, a pedido dos estudantes em uma discussão no Fórum I, a docente explicou e apresentou o Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem (STEA). Caracteriza-se como uma sistemática de planejamento didático, aplicada desde 1987, no processo de alfabetização de mais de 25 mil brasileiros, apoiada por recursos tecnológicos existentes para integração inter, intra e transdisciplinar dos conteúdos curriculares. Atualmente esta sistemática foi considerada como um Recurso Educacional Aberto, conforme publicação no artigo⁷⁰ da comunidade *CoLearn* da *Open University*. De acordo com a docente, a Teoria da Complexidade contribuiu para o desenvolvimento do STEA, *“envolveu a compreensão da complexidade a ser entendida nela mesma pela reconstrução de conhecimento de ensino e aprendizagem; representação da pedagogia fractal e entendimento do movimento entre prática e teoria”* (DC 18/10/2010).

Pensar em propostas interdisciplinares é um desafio, pois o formato da escola é fechado. Que bom que a senhora está nos mostrando que há uma luz no final do túnel! (E5 – DC 18/10/2010).

Pois é, E5 há um descompasso entre o formato da escola e o desenvolvimento de aprendizagens apoiadas por recursos tecnológicos; as métricas tradicionais de avaliação também se concentram no produto final e desconsideram o percurso de aprendizagem, a história de construção do conhecimento pelo aluno. Quando desenvolvemos o STEA procuramos caminhos para superar esses desafios. Chegamos nesse formato, de um template comum, integrando diversos eixos de conhecimento e aberto à reconstrução para atender diferentes contextos e componentes curriculares. (Docente – DC 18/10/2010).

Gostei MUITO do trabalho que a professora apresentou sobre a interdisciplinaridade que faz nos materiais digitais. É a primeira vez que vi uma proposta consistente, real, que foi colocada em prática e avaliada com sucesso! Achei um trabalho fantástico que muitos poderiam se beneficiar para pensar em atividades com tecnologias,

⁷⁰ Formação permanente de educadores, REA e integração dos conhecimentos. http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=1273

que pudessem ser planejadas até mesmo de forma transdisciplinar. (E14 - FA).

Esses excertos ilustraram o fato de que a ação docente experiente contemplou as dimensões colocadas pelo modelo explicativo *TPACK*, orientadoras das decisões de professores, ao planejarem suas práticas com tecnologias educacionais, concentrando-se em abordagens flexíveis para ensinar, que perduram no processo de mudanças de tecnologias, conteúdos ou pedagogias.

Durante todo o processo foram constatadas provocações cognitivas direcionadas aos estudantes, como oportunidades de metacognição para o aprimoramento de suas ideias e práticas de uso das tecnologias em situações educativas. Os exercícios metacognitivos envolveram a autoavaliação e a orientação do pensamento pela docente, através da reflexão, interiorização, generalização e motivação.

No campo de pesquisa também foi possível identificar outro aspecto que caracterizou o processo metacognitivo, isto é, o **controle** do planejamento, da regulação e da avaliação da própria construção de conhecimentos. Os excertos dos comentários da docente e dos estudantes ilustraram a importância de uma proposta pedagógica contextualizada e aberta às revisões pertinentes, apoiada pelos recursos tecnológicos.

A atividade de mapeamento conceitual foi selecionada porque é uma estratégia para o estudante aprimorar a habilidade de metacognição. O professor consegue observar se o estudante conseguiu compreender os principais conceitos do texto. (...) Permite a desconstrução do texto e reconstrução pessoal ou grupal, para a realização das relações das informações; auxilia na organização do pensamento. Fico contente que vocês apreciaram! (Docente - GF).

A dinâmica das atividades do curso foi muito bem planejada, do período de ambientação até as atividades finais em grupo, que, juntamente com as excelentes provocações cognitivas da Profa. Stela, motivaram a participação dos alunos no curso. (E13 - FA).

Vários recursos foram apresentados e explorados, dando a possibilidade dos alunos interagirem em um AVA, sempre tendo o contraponto das interações presenciais. (E10 - FA).

Dessa forma, de acordo com as pesquisas revisadas, a ação pedagógica da docente, apoiada por AVA, foi orientada por alguns tópicos, por exemplo, identificação do público-alvo (análise dos objetivos, interesses e conhecimentos prévios dos sujeitos); definição dos objetivos de ensino e expectativas de aprendizagem; seleção dos materiais de apoio à aprendizagem; organização das informações no AVA e seleção das mídias interativas. Esse planejamento exigiu habilidades de análise, compreensão, síntese, aplicação e avaliação para combinar os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdos, na elaboração de uma proposta tangível e contextualizada.

Foi registrada, no diário de campo, a reflexão da docente sobre seu processo de metacognição, ao avaliar constantemente a proposta pedagógica. Ressaltou que o *Moodle* registrou os acessos de madrugada, domingo, feriados. Para ela, “*o tempo da escola é diferente do tempo virtual. Tudo isso foi considerado no desenvolvimento da proposta pedagógica*” (DC 22/11/2010). Destacou que o *Moodle* registrou informações estatísticas sobre textos, *apresentação, links*, temas ou vídeos mais ou menos acessados. Afirmou que “*a proposta dessa disciplina, em todas as edições, sempre foi pautada pela flexibilidade às demandas da turma*” e completou que, por isso, ela é a favor de uma proposta pedagógica sob perspectiva de *blended mode*, ou seja, o AVA complementando o espaço real/presencial.

Outro aspecto constatado foi o planejamento de um período de ambientação, em que os estudantes puderam explorar o AVA e se adaptar à ausência do *body language*, do *face-to-face* durante as interações síncronas e assíncronas, dos recursos selecionados com finalidade educativa. Além disso, a docente estabeleceu com o grupo as normas de convivência (*netiquetas*) nas discussões *on-line*, conforme apresentado no excerto do *Chat III*.

Docente - Gostaria de iniciar este CHAT III verificando quem gostaria de ser seu mediador? (...) Precisamos decidir sobre certas normas de convivência sem as quais não poderíamos conversar.

E11 - boa noite prof Stela. Eu nunca fui mediadora de chat, por isso prefiro deixar que outro assumo esse papel.

E10 - Cara Profª, nunca fiz isso. Gostaria de, hoje, ver como se faz. Em outra oportunidade, quem sabe, posso mediar...
(...)

Docente - Se todos aprovarem, posso mediar então.

[Todos manifestaram aprovação.]

Docente - Discutiremos a cibercultura e as habilidades cognitivas. O que vocês acham? Estaríamos dando continuidade aos conteúdos de nossas aulas.

[Todos manifestaram aprovação.]

E11 - quais serão as regras para alguém falar?

Docente - Regra número 1: ser autorizado pela mediadora

Docente - Regra nº. 2: seguir a ordem de entrada no chat para ouvir a todos (à direita). Tudo bem?

[Todos manifestaram aprovação.]

Docente - Iniciando pela questão problematizadora: existem diferenças entre as competências cognitivas requeridas pelos produtos culturais da web? E14, a palavra é sua!

(...)

A literatura do *TPACK* ressaltou a valorização das estratégias didáticas a fim de favorecer a pluralidade de espaços (presenciais e virtuais), de tempos (síncronos e assíncronos), de linguagens (textual, sonora e visual), de recursos (livros, vídeos, apresentações multimídia, *softwares*, ferramentas da *web* etc.) e novas formas de expressão (mídias digitais, *blogs*, *chats*, fóruns virtuais, *web* conferências etc.). Tais componentes estiveram presentes na proposta da disciplina observada, avaliada positivamente pelos estudantes, conforme as porcentagens apresentadas no Gráfico 5.

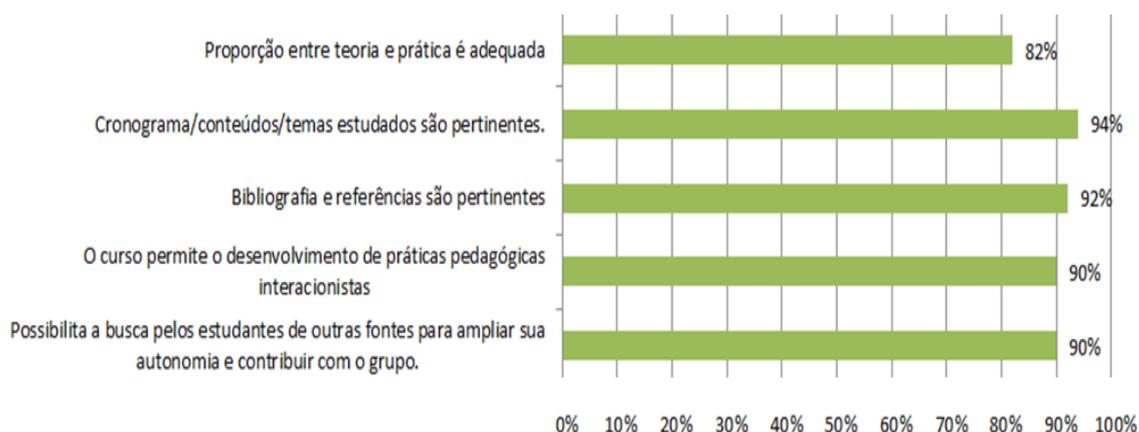


Gráfico 5 - Avaliação do estudante sobre a proposta da disciplina

Os dados do Gráfico 5 são resultados de ações docentes orientadas e avaliadas junto aos estudantes, incluindo a escolha dos recursos, seu domínio pedagógico-tecnológico, a metodologia problematizadora tanto da aprendizagem quanto do ensino. Tal postura promoveu encontros com estudantes de diferentes áreas de formação, desequilíbrios e (re)construções

que foram apoiadas pelos recursos do ambiente virtual em sua riqueza de possibilidades interdisciplinares. Esses dados evidenciaram que um bom curso não pressupõe quantidade de materiais e rápida adoção de novos recursos tecnológicos, mas depende de uma proposta pedagógica, que considere e respeite as demandas dos estudantes, na direção da construção dialogada dos seus processos cognitivos.

Em conformidade com o mapeamento dos estudos sobre as dimensões envolvidas no modelo *TPACK*, a ação docente articulou ações metacognitivas com relevante flexibilidade a cada edição da disciplina. Durante as aulas e na entrevista a docente destacou que cada edição da disciplina é diferente, pois as possibilidades de registro no *Moodle* ampliam as inúmeras dimensões presentes nas expectativas sobre a disciplina, no processo de avaliação dos estudantes, da ação docente, da proposta, da seleção de recursos e de leituras, das ações colaborativas, das oportunidades de recuperação.

4.4 A ação docente e as interações previstas pelo *TPACK*

Essa categoria é composta pela caracterização de como foi formada a comunidade de aprendizagem, a partir das interações via ambiente virtual e encontros presenciais, com destaque para dois aspectos: **colaboração/cooperação e mobilidade dos centros**.

Foi possível identificar, nesta análise, o que estudos anteriores concluíram, em relação às contribuições das tecnologias, para a articulação dos conteúdos da disciplina com as expectativas dos estudantes; a interação como elemento constitutivo do novo modelo conversacional, descentrado e bidirecional; a cooperação e diálogo crítico-reflexivo; a mediação pedagógica (responsabilidade da educação com a emancipação do sujeito) e tecnológica (amplificação da capacidade dialógica, de compartilhamento e transformação de conhecimento) e a descentralização da figura do professor e a ampliação do espaço-tempo da aula presencial.

A fundamentação teórica desta pesquisa destacou, por sua dimensão da prática, que o quadro conceitual *TPACK* foi considerado uma tentativa de esclarecimento do conceito de ensino, indicando tipos de intervenções didáticas, auxiliando na articulação das tecnologias no ensino e na formação de comunidades de aprendizagem.

Os excertos dos comentários dos estudantes ilustraram o fato de que os recursos tecnológicos contribuíram para o desenvolvimento de atividades voltadas à **colaboração e cooperação**. Um clima de confiança e respeito foi essencial para a formação de bases sólidas para o desenvolvimento pessoal; a troca de *feedbacks* construtivos; a partilha de valores e habilidades e as interações como determinantes para o aprendizado. A emoção proporcionada pela colaboração e cooperação entre os estudantes também foi considerada como um dos elementos facilitadores de novas aprendizagens, bem como inibidores da “não-evasão” de conteúdos específicos, pois houve intenso compartilhamento entre os estudantes de temas correlatos aos estudados. Esse conjunto permitiu a sustentação da motivação dos estudantes e sentimento de que a aprendizagem é uma atividade cognitiva compensadora, conforme expressões dos seguintes excertos:

Trechos do Fórum I:

E10 - (...) gostaria de compartilhar esse vídeo⁷¹ como um incentivo para reflexão...

E1 - Oi, E10! Gostei muito de conhecer a sua visão das tecnologias como ferramentas cognitivas. Aprendi com você novos conceitos. Obrigada pelo vídeo, também! Vou apresentá-lo em meu próximo curso de formação docente com as professoras de português.

Docente – E10, excelente colaboração e muito oportuna. Eu já conhecia este vídeo e nos dá a proporção do tamanho do desafio que temos ainda enfrentar nas questões educacionais. (...)

A participação no fórum contribuiu para que eu pudesse experienciar outras possibilidades pedagógicas, além das tradicionais como sanar dúvidas, responder apenas a perguntas relacionadas a um determinado texto. Essa experiência possibilitou visualizar o lado colaborativo e cooperativo do recurso. (E14 - FA).

⁷¹ Vídeo *Web 2.0 – A máquina somos nós* (<http://goo.gl/US4vj>).

Tais excertos reforçaram o que os estudos declararam, ou seja, o planejamento didático de utilização das TDIC é ainda mais relevante, uma vez que os recursos tecnológicos somente serão significativos se estiverem aliados ao conhecimento teórico, prático e às abordagens inovadoras para a sua utilização, em que a cooperação, o diálogo e a mediação pedagógica estejam presentes. Dessa forma, a docente deixou claro durante as aulas que o propósito da aprendizagem é a construção de significados pelo estudante, e não a memorização de respostas que correspondem aos significados atribuídos por outras pessoas.

Em consonância com os estudos, as TDIC podem apoiar o ensino interativo a partir de um recurso para ilustrar um conteúdo (texto, vídeo, animação, infográfico etc.); da interatividade de jogos e tarefas que fornecem *feedbacks* imediatos e do uso de tecnologias para auxiliar no alcance de objetivos, como por exemplo, o desenvolvimento colaborativo de um mapa conceitual, o registro de uma ideia para a discussão em um fórum ou a oferta de ajuda a um colega. Esta última é a maneira que melhor explora o potencial das TDIC como um meio para o ensino dialógico e, no campo da prática, foi possível observá-la, conforme o excerto a seguir.

O uso do fórum permite amplificar o potencial de aprendizagem cooperativa, através das provocações pedagógicas. (...) Após uma reflexão sobre o tema proposto, posto uma mensagem no fórum. De certa forma, "consolido" o meu processo individual de construção do conhecimento. Horas depois, a professora ou outro colega posta uma mensagem diametralmente oposta a minha, que revira o meu "conhecimento consolidado" do avesso. Isso me faz refletir novamente sobre o que aprendi, agora considerando a contribuição do colega e/ou da professora. Esse movimento pendular enriquece substancialmente o processo de aprendizagem. (E13 - FA).

Tal comentário ilustrou a teorização sobre interação em comunidade de aprendizagem, no sentido de que cooperar exige elevado nível de envolvimento cognitivo dos membros da comunidade; aceitação das contribuições e desafios trazidos pelos pares; abertura ao diálogo e apresentação das ideias de forma clara para que todos compreendam as diferentes perspectivas dos membros.

A docente afirmou que a construção de conhecimento só ocorre pela troca e citou Paulo Freire: “os homens não aprendem sozinhos, aprendem em comunhão, em uma relação dialógica” (DC – 23/08/2010). Destacou que a aprendizagem é individual, mas a construção do conhecimento é enriquecida no coletivo, pela colaboração e cooperação. Além disso, afirmou que “desenvolvimento é uma questão de oportunidade (...). A aprendizagem se efetiva quando há o outro para me ajudar. A peça central é o sujeito que aprende”.

A narrativa docente coaduna com a teoria sociocultural, que orienta esta categoria de análise, em que a construção do conhecimento individual se efetiva a partir da apropriação do conhecimento histórico e socialmente produzido.

O excerto a seguir ilustrou a atuação do E1 e E5 na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) do E3, ao construírem “andaimes” para a aprendizagem do E3 acerca do uso dos recursos tecnológicos.

Recebi muitas contribuições dos colegas e agradeço. Nunca havia usado o Movie Maker e também não conhecia o CmapTools. Por isso, foi muito importante participar das atividades em grupo com o E1 e E5, porque me senti segura para manusear os programas. Aprendi muitas coisas com os colegas no fórum de discussão, como por exemplo, inserir um hiperlink no comentário do fórum. Além das ricas contribuições em forma de textos, links e vídeos do YouTube postados pelos demais colegas. (E3 - FA).

Essas habilidades tecnológicas foram enriquecendo a cultura digital dos estudantes, envolvendo algumas competências desenvolvidas durante a proposta pedagógica da disciplina, como por exemplo: gerenciamento dos principais conceitos associados à TDIC; administração das funções básicas de um computador pessoal e seu sistema operacional; utilização de ferramentas de produtividade para gerar diferentes tipos de soluções e de recursos de comunicação síncronos e assíncronos.

Foi possível observar, no campo da prática, o fortalecimento de uma comunidade de aprendizagem, que proporcionou oportunidades para que os estudantes mais experientes com o uso de TDIC fornecessem “andaimes”

àqueles com menos familiaridade com os recursos digitais, bem como a possibilidade de os estudantes, que já são professores, com mais tempo de magistério, contribuíssem com a socialização de experiências da prática em sala de aula.

Uma disciplina que consegue reunir alunos de vários institutos da USP é muito bom, porque nos dá a oportunidade de saber o que se discute sobre tecnologias na Letras, Enfermagem, ECA, FEA, Poli... O pessoal comentou que gostou dos links e referências que eu postei, mas eu também aprendi muito com a turma. No Fórum II eu gostei do vídeo que o E14 sugeriu, eu assisti e notei muitas constatações interessantes para minha pesquisa. O texto postado pelo E4 também foi muito útil para meus estudos. Além disso, como estou mais do campo da tecnologia, pude discutir com E1, E3 e com a própria Prof. Stela que têm muitas experiências da prática de sala de aula, conhecem os problemas reais e os desafios que temos pela frente. (E10 - FA).

Outro questionamento feito à docente, durante a entrevista, abordou como os professores novatos no uso de TDIC, na sala de aula, diferem de professores especialistas e experientes e como os novatos fazem a transição. Segundo a docente, é enriquecedor a troca de experiências entre os novatos e os professores que já utilizam, de alguma forma, as TDIC em seus conteúdos curriculares. Ela destacou a importância do conhecimento pedagógico, existente nas tecnologias, e sua potencialidade educativa para se trabalhar os conteúdos curriculares de forma interdisciplinar, pontuando também que:

A transição questionada nesta questão pode contar com o autodidatismo, pela educação informal que também ajuda na aquisição de conhecimentos técnicos. Procurar os tutoriais, textos que explicam passo a passo o funcionamento de programas e recursos ou estabelecer um atividade ao grupo da sala de aula de um Banco Colaborativo de Tecnologias a ser compartilhado com exemplos de uso. Discutir precauções no uso da internet é essencial, sobretudo na comunicação on-line. Levar para a classe textos que orientem a turma para uma navegação segura. E não ter receio de ter nos estudantes os melhores parceiros. (Entrevista).

O conjunto de dados referente à colaboração e cooperação evidenciou que os intercâmbios socioculturais enriquecem a socialização de experiências, a coautoria de novas descobertas, as habilidades de argumentar, aceitar críticas, avaliar e repensar as próprias ideias. A proposta da disciplina,

pautada em abordagens cooperativas e colaborativas, reuniu conjuntos de habilidades complementares e diálogos interdisciplinares.

Outro aspecto da interação em comunidade de aprendizagem foi a **mobilidade dos centros**, em que a responsabilidade pelo aprendizado foi compartilhada entre estudantes e docente, em um processo que todos aprenderam, participaram, orientaram e se apoiaram. De acordo com as pesquisas mapeadas, o processo de reinvenção da educação envolve transformações nos conteúdos, na forma e nas relações entre professores e estudantes nos espaços educativos, conforme ilustrado nos excertos a seguir.

Eu também senti que vocês responderam bem, se esforçaram. Alguns fizeram um tratado, maravilhoso [nos fóruns], você percebe que houve leitura, que foi pesquisar e outros trouxeram contribuições novas, que eu jamais pensei que eu encontraria. Eu usufruí também. Porque na verdade somos parceiros. Professores e alunos exercem papéis diversificados em tarefas que são da competência de todos. Todos, em algum momento, puderam aprender e ensinar; outros foram exuberantes para mediar, orientar, interagir, uns mais outros menos. Isto é educação. Por isso a aula é dividida em Parte I e Parte II. São momentos que dividimos os espaços com as atividades cooperativas, como o Relatório-Síntese, a produção dos vídeos e mapas; as colaborativas, como as postagens de termos no Glossário e de eventos no Fórum de Notícias; os seminários de teses e dissertações que cada um escolheu o trabalho que mais apreciou sobre tecnologias. (...) Eu planejo todas as minhas aulas desde que eu me conheço como professora. Acho que é o maior respeito que eu posso ter pelos meus alunos. Quando eu ponho os pés aqui dentro, o meu negócio é com vocês (...). (Docente - GF).

O fórum não é um estranho para mim. Desde que comecei a utilizar a internet regularmente em 1997 com quatorze anos já fazia uso dessa ferramenta. Aqui no curso, porém me defrontei com um uso específico dele como uma ferramenta pedagógica (...). O uso do fórum estimulou a habilidade de formular ideias e pontos de vista que compõem um debate, de forma horizontal (entre pares), foi possível construir saberes ou colaborar na criação de conteúdos de forma a meu ver mais profunda (porém mais lenta) do que em um chat por exemplo. Acredito que no curso o fórum também foi muito popular por ser uma ferramenta assíncrona, permitindo que cada aluno dentro de sua rotina e disponibilidade de horários participasse do debate ao seu modo. (E12 - FA).

O fórum contribuiu tanto na esfera de usabilidade técnica quanto de usabilidade pedagógica no que diz respeito ao desenvolvimento de competências e habilidades. Em termos técnicos, por exemplo, a indentação facilitou o estabelecimento de diálogos específicos com base em contribuições pontuais, permitindo o aprofundamento de certos temas. Tal estrutura permitiu que um tema fosse discutido em um paradigma rizomático onde todos os participantes puderam

incentivar e provocar maior aprofundamento e colaboração. Em termos pedagógicos, o fórum permitiu a troca de saberes, dúvidas e, ao mesmo tempo, foi um espaço que pôde instigar os participantes para que pesquisassem, validassem e processassem informações, contribuindo para a discussão coletiva e colaborativa. Além disso, convergindo usabilidade técnica e pedagógica, o fato de um mesmo tema pode ser explorado de forma multimidiática possibilitou aos participantes uma nova forma de assimilar, ressignificar e processar informações. (E10 - FA).

O modelo *TPACK*, apontado pelos estudos, é enriquecido em um processo de várias gerações, envolvendo entendimentos mais profundos da complexa teia de relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, e os contextos em que eles são articulados. Nesses excertos ficou evidente que a proposta de uso, do recurso fórum, fortaleceu o espírito de colaboração entre os estudantes e a docente, que pertencem a gerações diferentes, como um espaço aberto ao diálogo, solicitação de ajuda para a resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas, de forma que todos tivessem acesso.

Houve uma evolução em relação à mobilidade dos centros ao comparar o Fórum I com o Fórum II. No primeiro foi observada reduzida interação dos estudantes e a maioria das mensagens era endereçada para a docente, como mostra a Figura 13. Foi registrada, no diário de campo, a análise desse movimento no primeiro fórum de discussão, feita pela docente, ao afirmar que *“isso é comum em todas as edições desta disciplina. Ainda há um reflexo da nossa formação tradicional, da escolaridade anterior, centrada apenas no professor”* (DC 20/09/2010). Afirmou que isso é muito compreensível, pois sempre há uma expectativa de avaliação, por parte da docente, do conteúdo que cada um expõe no fórum.

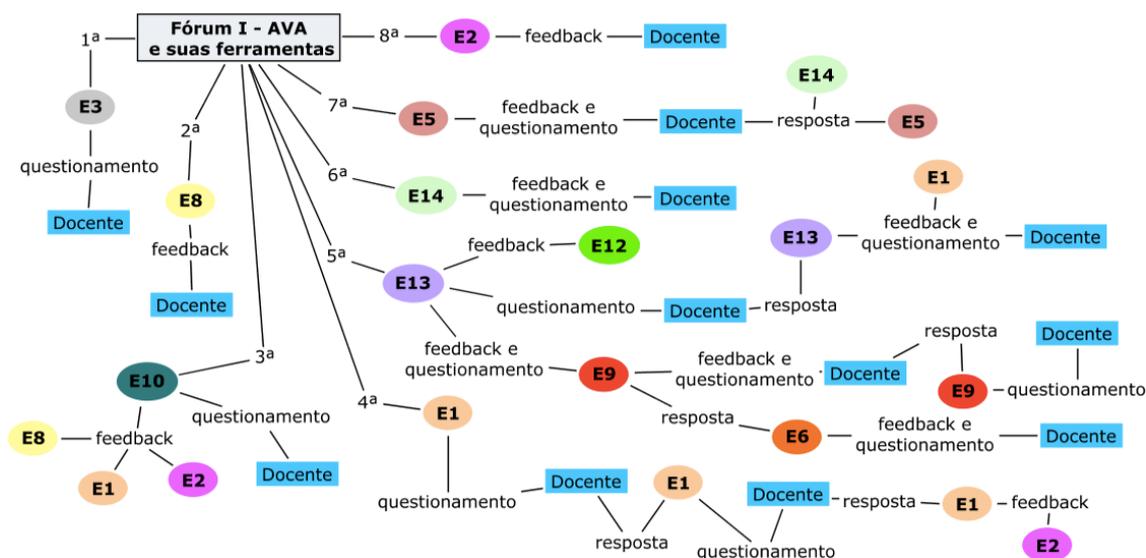


Figura 13- Mapeamento das interações ocorridas no Fórum I

Na Figura 13, observa-se que a primeira, segunda, sexta e oitava mensagens foram postadas pelo E3, E8, E14 e E2, respectivamente. A docente postou um novo questionamento, mas não houve participações dos estudantes, reflexo do sentimento de que apenas uma participação poderia ser avaliada como suficiente. Na quarta postagem, já houve maior interação dos estudantes, porém centralizado nos questionamentos da docente, fruto das experiências da escolaridade anterior, onde existia um diálogo do professor com o estudante. Na terceira mensagem, houve maior interação do E8, E1 e E2 como o E10, porém sem continuidade pelos demais membros, como resultado da formação de uma pequena comunidade com interesses afins de discussão. Na sétima, o E5 postou um *feedback* e um questionamento respondido pela docente e complementado por ele mesmo e pelo E14, ampliando os níveis de relação dialógica. A quinta mensagem, postada pelo E13 foi a que gerou maior interação da turma e docente. O conhecimento do tema, das demandas dos colegas e do uso do recurso fórum ampliaram a participação entre eles.

Na Figura 14 é possível observar a circulação de informações e participação mais ativa dos estudantes.

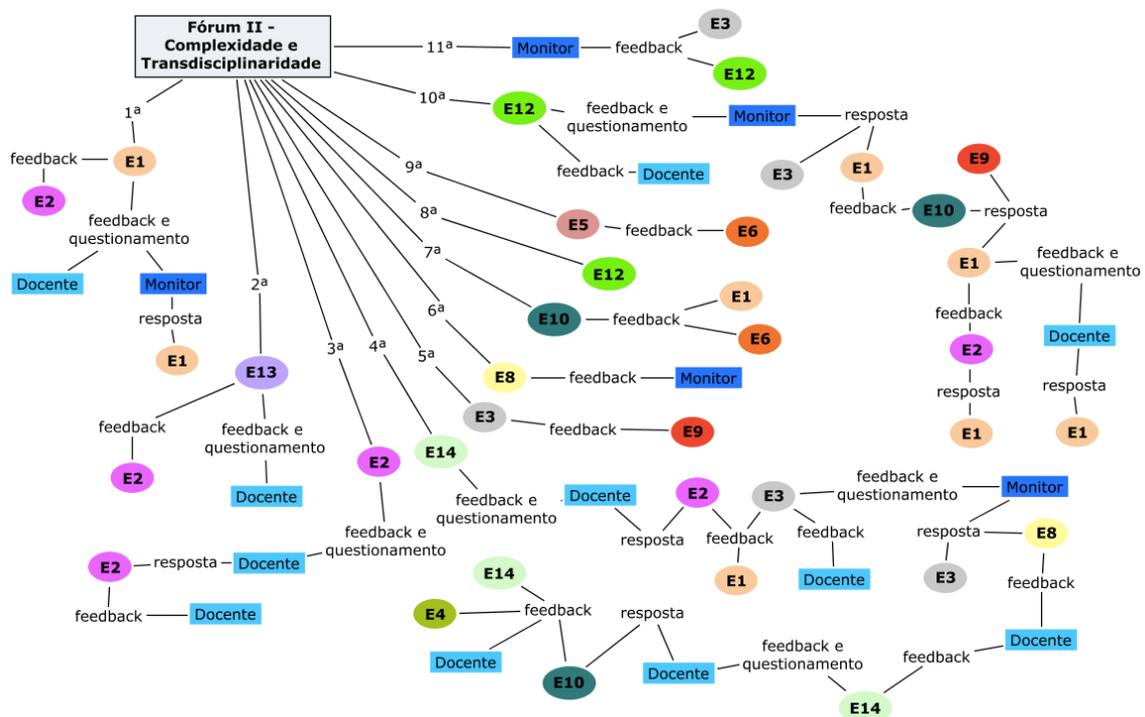


Figura 14 - Mapeamento das interações ocorridas no Fórum II

A Figura 14 revelou que a maioria dos *feedbacks* partiu não apenas da docente, mas da articulação dos demais estudantes. O conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico do recurso fórum requer o entendimento que o centro da discussão não pode ser o professor, o que explica a postura da docente, registrada no Diário de Campo: “ninguém nasce sabendo, por isso a interação é tão importante! A aprendizagem em parceria (*peer-to-peer*) durante as discussões em fórum enriqueceram as trocas de ideias, experiências, opiniões e dúvidas sobre o curso” (DC – 27/09/2010). As conversas sociais (cumprimentos, pedido de desculpas, consolo e compartilhamento de sentimentos) apresentaram inter-relações com as discussões efetivas (participação ativa dos estudantes com comentários e ideias científicas) das atividades escolares (progressos na resolução de problemas de forma colaborativa) em fóruns de discussão e contribuíram para aprendizagem do grupo.

Durante a entrevista, a docente foi questionada se modelo *TPACK* contribuiu com a experiência do *learning by doing*, envolvendo um número reduzido de participantes e se seria mais difícil operacionalizar inovações envolvendo grande número de estudantes. De acordo com ela, o *TPACK* é um referencial teórico recente, pouco divulgado no Brasil que traz grande contribuição e pode revolucionar a compreensão atual sobre como ocorre o desenvolvimento profissional de um professor competente em TDIC, na sua área de atuação curricular.

Para a docente, qualquer integração de saberes em projetos pedagógicos apresenta muitos desafios, mas em turmas menores é possível avaliar quase que individualmente cada resultado de aprendizagem, diferentemente de turmas mais numerosas, como as existentes em cursos de EaD. Destacou a importância de aproveitar os recursos interacionais do *Moodle* para se propor atividades em que cada estudante “aprenda fazendo”, pois, para a maioria, é mais enriquecedor do que aprender apenas lendo ou ouvindo a exposição do professor.

O registro cronológico dos comentários, em um fórum de discussão, contribuiu para a reflexão sobre os progressos alcançados no decorrer da disciplina. Os registros do Fórum II revelaram maior esforço intelectual dos membros da comunidade de aprendizagem, a partir das provocações cognitivas da docente e também dos estudantes, como ilustraram os excertos a seguir.

E2- Palpitando um pouco sobre o que o E14 colocou e a professora também, estou inquieta... Acredito ser complicado falar sobre o princípio de incerteza, vejo o hoje já como algo incerto. (...) porque estou me perguntando: nós pesquisadores, professores, mestres, doutores e afins, nós estamos preparados para o incerto? Se sim, como?!? Não consigo ver agora essa preparação (só essa interrogação que está agora nos meus pensamentos). Se há, quais seriam? Vocês saberiam me dizer?

E1 - Olá Profa. Stela, E2 e demais colegas! Também fico angustiada com a questão de preparar os alunos para a incerteza. Penso que esse é realmente o desafio inquietante dentro dos educadores comprometidos com o desenvolvimento integral de seus alunos, mas como fazemos o diferente hoje? Como faremos coisas novas, sem apenas moldar as posturas antigas??

Colegas: será que conseguiremos propor algumas estratégias viáveis para fazer de nosso ambiente de aula um local de construção de conhecimento com alunos ativos/participativos? (...)

E10 - *Uau! Este fórum está bastante rico... até fico sem graça em não estar à altura para participar depois da leitura tão esclarecedora e com as colaborações dos colegas. Mas seguem algumas reflexões que, apesar de bastante pessoais, servem como uma forma de "complementaridade dos opostos" (não no sentido de se opor - como já mencionado pelo E14, mas na lógica da colaboração abrangente a partir da diversidade). (...)*

E1 - *Colegas, o E10 disse timidamente no início de sua postagem que "fico sem graça em não estar à altura para participar" e faz essa magnífica colaboração conosco? (...) Para mim, a sua contribuição foi muito rica, pois nos trouxe um fato concreto. Obrigada.*

E12 - *Eu sempre fico um pouco ansioso com o meu primeiro post em um fórum (seja qual for o assunto) e acho que isso apenas se agrava aqui onde estamos imersos em um meio repleto de pessoas críticas, bem informadas e capacitadas. Digo que este é meu primeiro post, pois no fórum anterior me restringi a comentar textos dos colegas e não "ataquei" o tema central diretamente como pretendo fazer agora. (...)*

Tais excertos revelaram que uma das variáveis responsáveis, na competência da ação docente de desenvolvimento contínuo de inter-relações entre os diferentes conhecimentos pedagógicos, é a postura do professor ao ser um mediador do processo, permitindo aos seus estudantes assumir o controle sobre suas aprendizagens, avaliá-las, rompendo com os velhos paradigmas da educação tradicional que valorizavam a memória em detrimento do verdadeiro e real entendimento dos temas estudados.

A docente destacou durante a entrevista que a inovação tecnológica para integração dos saberes (dos conteúdos curriculares, pedagógicos e tecnológicos) foi sempre favorecida pelo *Moodle*. Este possibilitou o acesso às mensagens síncronas ou assíncronas, o acompanhamento de tarefas colaborativas, propostas de construção coletiva e relatórios de atividades com possibilidades de gerenciamento tanto pelos estudantes como pelo professor.

No diário de campo foram registrados comentários da docente sobre as questões relativas à avaliação da interação dos estudantes que *"em fóruns e chats apresentam a postura de lurkers, aquelas pessoas que entram apenas*

como observadores, e essa postura precisa ser respeitada” (DC 30/08/2010). Ouvir e ver o diálogo dos companheiros também pode ser responsável pela autorregulação da aprendizagem e pela autopeise. Durante os fóruns de discussão, foi observado que os participantes E7, E11, E15 não postaram seus comentários. Entretanto, os relatórios do *Moodle* registraram suas entradas nos fóruns.

Os *lurkers* aprenderam não só porque realizaram a leitura das postagens feitas por outros, mas porque observaram como desenvolver a competência necessária para trabalhar coletivamente em uma comunidade e promover a coesão do grupo. Os excertos a seguir apresentam as justificativas da postura *lurker* adotada pelos três estudantes.

Eu não participei dos fóruns, mas acompanhei toda a discussão. Quando eu percebi que o grupo começou a produzir tratados e a Profa. Stela trazia questionamentos ainda mais profundos, eu fiquei assustado, porque venho de outros cursos em que o fórum é tratado com desdém. As pessoas só postam para cumprir. Em outros cursos não há um retorno. (E7 - GF).

O fórum é uma ótima ferramenta, porém neste curso não me senti muito a vontade de usá-lo, apesar de fazer uso de outros fóruns. Acredito que seja pelo fato de que na área de tecnologia, os fóruns são usados muito para perguntar dúvidas e receber respostas objetivas. Não são tão usados para discussões mais elaboradas, no qual se argumenta fortemente. Entendi e aprendi que essa é uma possibilidade interessante, mas não me senti capaz de escrever um "texto a altura" das discussões. (E11- FA).

Tenho intimidade com a ferramenta fórum e sua metodologia estruturada de organização de informações há anos, mas a introdução de como esta ferramenta poderia ser utilizada na construção de conhecimento formal foi novo para mim. [Eu] a utilizava principalmente para a construção de conhecimentos informais ou não aplicados à minha atuação profissional na comunicação. Porém, devido a sua metodologia estrutural, assíncrona e perene, ele também é eficiente na construção do saber. Construção, pois nenhum dos participantes passa o saber definitivo, ele é discutido e polarizado em várias visões diferentes (...). (E15 – FA)

Em conformidade com os estudos mapeados, a interação dos corpos de conhecimentos (pedagogia, conteúdo específico e tecnologia), tanto na teoria que fundamentou a proposta, como na prática (aprendizagem não apenas do conteúdo da disciplina, mas da cultura colaborativa e dialógica

subjacente ao uso de AVA), produziu tipos de conhecimentos flexíveis, necessários para integrar a tecnologia no ensino.

Os membros da comunidade de aprendizagem, formada durante a disciplina, expressaram que a integração das TDIC abriu possibilidades no campo da educação e exigiu novas atitudes de professores e estudantes na relação ensino-aprendizagem com tecnologias.

Outra ilustração da mobilidade dos centros foi registrada no diário de campo, quando o E11 expôs sua apreciação sobre a atividade de produção de vídeo no *Movie Maker*. Segundo ele, a experiência foi muito boa, porque eles tiveram liberdade para testar um recurso novo⁷². Explicitou que no começo ele queria um modelo de como fazer o trabalho, mas depois “*compreendeu que a proposta era cada grupo se sentir livre para criar*”. Destacou que “*na área de Exatas é tudo mais certinho, mais padronizado!*” (E11 – DC 18/10/2010). Mencionou que era a primeira vez que uma disciplina apresentava a pauta e submetia com flexibilidade para qualquer alteração ou inclusão de temas, dúvidas ou contribuições colaborativas advindas das demandas de avaliação dos estudantes.

Durante toda a disciplina foi possível identificar esse processo de negociação entre a docente e os estudantes acerca das atividades que seriam desenvolvidas, priorizando o respeito à variedade de experiências com o uso de tecnologias e os pontos fortes de cada uma, a fim de promover oportunidades de aprendizagem para todos. A proposta pedagógica foi intencional, aberta ao diálogo, à criatividade e à negociação de sentidos para a construção cooperativa do pensamento e exercício da liberdade.

Nesta investigação, o fluxo interacional entre estudantes e docente confirmou a relevância dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos, sem desconsiderar que as opções didáticas docentes, articuladas à formação de comunidade, exigiram a criação de ambientes e contextos de

⁷² O grupo criou um vídeo demonstrando a utilização de um módulo de interface 3D para o Moodle intitulado “*Sloodle*” (*Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment*), baseado no “*Second Life*”.

aprendizagem mais dinâmicos e flexíveis. Na criação de ecossistemas educacionais prevaleceu a solidariedade, a parceria, a ética, a generosidade, o companheirismo, o diálogo na busca constante de soluções aos desafios emergentes, bem como o respeito às diferenças e o reconhecimento da diversidade cultural, da existência de diferentes estilos de aprendizagem que tanto enriqueceram as experiências individuais e coletivas.

Os estudos citados nos capítulos anteriores apontaram a necessidade de pesquisas futuras para investigar a relação complexa do *TPACK* com o conhecimento prático e as crenças do professor, a fim de compreender como o raciocínio pedagógico interfere no uso das tecnologias e como o raciocínio tecnológico influencia na tomada de decisão de uso dos recursos em sala de aula.

Nesta pesquisa, por meio da imersão durante seis meses, participando do planejamento à finalização da disciplina, com acesso ao ambiente virtual utilizado e possibilidades de realizar uma abordagem presencial e netnográfica, foi possível identificar que essa relação complexa é um processo dinâmico e necessariamente vinculado com às crenças da docente (visão de mundo, de escola, de ensino, de aprendizagem, de avaliação, de metodologia etc.), às necessidades, expectativas e disponibilidade dos estudantes.

Foi observado durante a pesquisa que toda ação docente pode ser fundamentada pelas reflexões do modelo *TPACK*, que orientou as ações didático-pedagógicas, articulando-as com as crenças da docente de que: todos podem aprender, mesmo em uma turma com estudantes de diferentes formações acadêmicas; a interação é fundamental para a construção colaborativa e cooperativa do conhecimento; a metacognição deve ser estimulada nas atividades do AVA e a autopoiese deve ser percebida pelo estudante e ser atestada por ele durante o processo de aprendizagem. Durante a entrevista, a docente destacou:

É possível identificar a percepção do quanto a tecnologia e os conhecimentos relacionados à ela podem interferir e modificar nossas posturas e hábitos no desenvolvimento da ação docente e implementação de uma proposta pedagógica. (...) Em minha atuação docente mobilizo sempre uma visão integradora entre os diferentes saberes presentes no processo; procuro ao máximo reduzir a vinculação dos conhecimentos tecnológicos à mera instrumentalização da ação ou à potencialidades técnicas da tecnologia em si. Tento sempre ter em mente a ciência das formas e maneiras que as tecnologias podem me apoiar e aos meus estudantes para potencializar uma educação de qualidade, como parte integrante de aperfeiçoamento constante da proposta em si.

Observou-se que o processo de metacognição docente foi essencial para compreender a dialética “raciocínio pedagógico” e “raciocínio tecnológico”. Suas explanações durante a disciplina apregoaram que a tecnologia não é o elemento mais importante, mas a proposta de seu uso em um contexto de aprendizagem, com objetivos claros. Essa crença a orientou, por exemplo, na seleção e quantidade de recursos tecnológicos e materiais de estudo, tendo em vista o conhecimento da disponibilidade restrita de tempo da turma.

A avaliação das experiências tecnológicas, nessa disciplina, auxiliou na obtenção de respostas às questões sobre a significância, do ponto de vista da formação do estudante; da real melhoria dos mecanismos de assimilação e acomodação dos conhecimentos e dos critérios adotados para a introdução de novidades tecnológicas nos processos de ensino e aprendizagem.

A escolha do tipo de abordagem de avaliação da disciplina (quanti-qualitativa) sempre esteve articulada aos pressupostos subjacentes à proposta pedagógica e de sua adequação às distintas necessidades dos estudantes envolvidos, tomando como foco as potencialidades e limitações dos recursos tecnológicos; a compatibilidade entre as competências, estratégias e habilidades dos aprendizes e as demandas de aprendizagem; a participação e interação do estudante com o ambiente, colegas e professores e o desempenho do estudante, avaliado por ele mesmo ao término da disciplina.

Durante a entrevista, a docente ainda destacou que “*integrar TDIC nos processos educacionais significa interferir nos modos de pensar e agir docentes*”. Portanto, a efetiva articulação aos saberes docentes, do conteúdo pedagógico das TDIC, requerem novas estratégias de ensino, novos recursos,

técnicas de dinâmica de grupo e a percepção da tecnologia é um elemento complementar à construção de conhecimentos e à geração de novos saberes.

Para ela, o desafio maior consiste em estudar, permanentemente, o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico, refletido na capacidade de utilizar criticamente as TDIC, com intencionalidade educativa, inter, intra e transdisciplinarmente, ou seja, conhecer suas características, limites, potencialidades e possibilidades em contextos pedagógicos inovadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos de uma proposta, apoiada por um ambiente virtual, foi descrita e interpretada, por meio das análises dos dados coletados, sob a perspectiva das categorias de autoapoiese, metacognição e interação, relacionadas no horizonte interpretativo de um processo de ensino-aprendizagem, que dialogam com os recursos das tecnologias.

Ao longo de uma trajetória pessoal, ligada ao uso de TDIC, questionamentos foram provocando reflexões sobre suas reais contribuições, nas transformações da ação docente e nas atividades de aprendizagem vivenciadas. Quais são variáveis responsáveis pela articulação de tantos saberes (pedagógicos, de conteúdos específicos, tecnológicos) inerentes à função docente? Como, por que e qual o peso poderiam ser atribuídos a esses saberes para o sucesso de uma proposta pedagógica? É papel do professor construir a qualidade da ação docente? Com a presença das TDIC, existiriam transformações nesta construção?

Os avanços das tecnologias rápidos e contínuos transformam as ações docentes e discentes, principalmente quando dados e informações são acessados velozmente; diferentes modalidades de comunicação e interação vão surgindo e inúmeras oportunidades, via hipertextualidade e instantaneidade, são compartilhadas para a construção de conhecimentos.

Tais transformações ocorrem a cada instante, independente da ação formal da escola ou do desejo docente. Elas acontecem de modo assistemático, transversal, interdisciplinar e informal, quando se acessa a rede de computadores. Esta, viabiliza a entrada a um mundo de informações que abarca tudo que o ser humano, histórica e culturalmente, produziu e tem produzido.

Uma variável a ser destacada é que a função da escola continua a ter como característica, a intencionalidade educativa de uso de recursos, sejam dos mais tradicionais aos tecnologicamente mais modernos. A escola tem um papel relevante no desenvolvimento da multidimensionalidade do fenômeno educativo, ainda não substituído pela presença de tantas e novas tecnologias. Cabe ao papel docente planejar as ações para a constituição de cidadãos com visões de mundo, de cultura, de forma crítica e profunda. Outra característica refere-se às modalidades de interação docente-discentes-conhecimentos que podem ser potencializadas como nunca ocorreu antes, inclusive por diferentes modalidades como as que apareceram em formato de educação a distância, *mobile-learning*, educação aberta etc.

Portanto, o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico tornou-se algo extremamente relevante para a qualidade da ação docente e da aprendizagem, apoiadas por TDIC. Os diversos recursos tecnológicos podem promover novas formas de organização didática, de interação social e cognitiva, considerando a diversidade dos tempos de aprendizagem, dos espaços de colaboração e compartilhamento de conhecimentos específicos das propostas pedagógicas.

Essas características, entre outras, motivaram o foco desta investigação, ou seja, identificar, descrever e compreender quais as contribuições do conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico para as competências docentes e o processo de aprendizagem, apoiados por ambiente virtual. O acompanhamento, durante seis meses, de todas as ações pedagógicas de uso dos conteúdos tecnológicos foram interpretadas pelas categorias de autopeise, metacognição e interação. Paralelamente, a revisão de estudos, sobre a temática, confirmou a relevância de se empreender um movimento dialético que pudesse articular todos os diferentes saberes docentes. Os processos netnográficos e observação participante desta vivência pedagógica, colaboraram sobremaneira para a compreensão das contribuições investigadas.

Durante a imersão no campo da prática, foram presenciadas e vivenciadas ações da docente inspiradas matricialmente nas ideias de Paulo

Freire, voltadas à construção crítica, curiosa e de produção de condições de inclusão digital e social. Fundamentada em Freire (1996), a docente acreditava que não bastava apresentar o conteúdo, mas julgava necessário abrir espaços para relações mais dialógicas por meio de debates, exposição de dúvidas e compartilhamento de experiências docentes e discentes. Como ela mesma afirmou, *“a voz dos estudantes precisa ser ouvida sempre...”*

Ficou evidente, durante a observação e análise dos dados, a articulação feita pela docente entre o ensino e a pesquisa, a ética, a estética, a criticidade, a reflexão crítica sobre a prática, o comprometimento, a liberdade, a disponibilidade pelo diálogo, dentre outras articulações. Também foram reconhecidos os desafios e a complexidade que representam inovar a didática com o uso das tecnologias.

O processo de articulação da prática de ensino, com tantos componentes essenciais à docência, revelou as respostas ao objetivo geral desta pesquisa. Era necessário compreender as variáveis responsáveis nas competências docentes de desenvolvimento contínuo e inter-relacionado aos diferentes saberes e, principalmente, compreender o papel e a função dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos para o processo de ensino-aprendizagem, apoiado por ambiente virtual.

Muitas contribuições foram identificadas na produção acadêmica revisada, conjuntamente com a coleta sistemática de dados qualitativos e quantitativos obtidos, presencial e virtualmente, por diferentes instrumentos (formulários de avaliação e de autoavaliação; apontamentos do diário de campo; registros da participação dos estudantes nos fóruns de discussão, entrevista e debate em grupo focal, entre outros). A formação docente permanente, a cultura digital, o letramento informacional, a experiência acumulada e o domínio e consciência da dialética sobre os saberes docentes foram uma das variáveis responsáveis pela competência docente.

A experiência e a apropriação docente vivenciadas longamente, imersas em condições favoráveis ao processo de metacognição dos estudantes, e da própria docente, foram extremamente requisitadas nas aulas.

Não servem como modelo de uso das TDIC, mas comprovaram os estudos anteriormente citados, que consideram o pensamento dos professores de natureza social e distribuído entre indivíduos em "campos de interação".

As contribuições da articulação dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos para a aprendizagem dos estudantes, efetivaram esses "campos de interação". A colaboração de colegas mais experientes, com formações heterogêneas e em diversas áreas de concentração de conteúdos específicos (ver descrição dos sujeitos) cooperaram no aprendizado de uso das TDIC. Muitos dos estudantes trocaram experiências tecnológicas relacionadas aos recursos utilizados em aula ou fora dela. Uma comunidade de sujeitos-aprendizes e parceiros foi formada para compartilhamento, presencial e virtual, de suas descobertas exploratórias sobre propostas de articulação das TDIC com intencionalidade educativa.

Outra contribuição foi o entendimento de que os objetivos didáticos foram alcançados na inter-relação com os estudantes e na relação dialética teoria e prática, e não apenas pela presença de infraestrutura tecnológica disponível e presente nas aulas. Por isso, propostas pedagógicas devem estar abertas ao diálogo, à criatividade e à negociação de sentidos para a construção cooperativa do pensamento autônomo e exercício da liberdade que, neste caso específico, ocorreu pela existência de infraestrutura adequada.

O uso educativo intencional das tecnologias depende dos letramentos digital e informacional, caracterizados pela integração das ações de localizar, selecionar e avaliar as informações, nem sempre presentes na formação inicial de professores. Conforme indicaram os estudos nacionais, tal formação apoiada por TDIC apresenta muitos desafios. Conseqüentemente, faz-se necessária a disponibilidade do professor para integrar com frequência as tecnologias no processo ensino-aprendizagem, bem como a crença de que elas podem auxiliar no aprendizado do estudante, que já chega na educação básica e no ensino superior como usuário das tecnologias.

Uma outra contribuição se refere ao trabalho coletivo na escola, sob a perspectiva do *peer-to-peer*, fundamental para que os processos de

comunicação, de interação, de criação, de compartilhamento, de cooperação, de cocriação possam ser potencializados com o uso das tecnologias. Verifica-se neste aspecto, que as escolas brasileiras, diante dos resultados das pesquisas e dos relatórios citados, necessitam criar alternativas, com o uso das TDIC, para transformar o horário e tempo escolar, a organização distributiva dos conteúdos e disciplinas, em novos modos de aprender e de ensinar.

A partir da ação docente investigada e das perspectivas dos estudantes, foi compreendido que a tecnologia é apenas suporte, apoio, auxílio e não um fim em si mesma; não pode ser o foco principal para a realização de tarefas e planejamento de situações-problema. Nesse sentido, a ação docente experiente representou uma variável que reitera a exigência de metodologias e estratégias representadas também pelo modelo *TPACK*, isto é, a articulação dos diferentes saberes, com destaque para o conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico. Este se constitui em aspecto orientador de reflexões pertinentes para elaboração de qualquer *design instrucional* e de *learning design* contextualizados (PICONEZ; FILATRO, 2009). Isto explica e fundamenta a importância do conhecimento docente, em diálogo com o discente, para a seleção das tecnologias, o estudo de como funcionam, a definição de sua intencionalidade educativa, com vistas ao atendimento das expectativas de aprendizagem e demandas das áreas de conteúdos específicos.

Esta investigação enfatizou o entendimento de que, compreender o conteúdo tecnológico favorece seu conhecimento pedagógico quanto ao uso de metodologias e estratégias mais adequadas para construção de determinados tipos de conhecimentos. Os estudantes se beneficiaram, em seus processos de aprendizagem, dos saberes docentes de uma docente experiente, que fundamentou uma proposta pedagógica articulada com categorias teóricas de aprendizagem (autopoiese, metacognição e interação), potencialmente ampliadas com o uso das TDIC.

A possibilidade de os estudantes vivenciarem uma proposta pedagógica contextualizada, aberta à revisão e negociação de usos e reusos dos recursos tecnológicos disponíveis, tanto na plataforma *Moodle* como nos

recursos da *web*, evidencia a inovação que se tem como expectativa. As oportunidades de compartilhamento, em tempo síncrono e assíncrono, das reflexões e interações humanas, contribuíram para o desenvolvimento do diálogo crítico-reflexivo descentrado e bidirecional, em atividades cooperativas, enriquecidas pelas características da interatividade humana e tecnológica.

Outra contribuição importante diz respeito ao fortalecimento da comunidade de aprendizagem, formada na disciplina observada, com oportunidades para que os estudantes, com maior ou menor nível de experiência com o uso de TDIC, compartilhassem dúvidas e colaborações. As atitudes colaborativas revelaram processos autopoieticos, apoiadas pela construção de conhecimento compartilhado com os colegas mais experientes. Como foi visto na revisão de estudos, é necessário considerar que o pensamento do indivíduo é, muitas vezes, influenciado por vários fatores contextuais tais como: as características de experiências de desenvolvimento pessoal; o acesso à tecnologia; o recebimento de apoio e a oportunidade de interagir com os colegas. Tais aspectos foram revelados pelos estudantes no processo de avaliação por meio das diferentes reflexões, compartilhadas no grupo focal, nos fóruns, nos *chats* e mesmo em sala de aula.

Quanto à articulação interdisciplinar entre os saberes docentes, o uso das tecnologias, como pôde ser investigado, favoreceu o aperfeiçoamento constante da proposta pedagógica. As decisões de qual e em que momento usar o domínio de conhecimentos específicos e estratégias didáticas, integradas com as TDIC, não foram definidas pela quantidade ou tipo de tecnologia utilizada. Os questionamentos predominantes foram como e por que eles podem ser usados, focalizando o currículo e os processos autopoieticos e metacognitivos da turma.

A compreensão docente de que os recursos tecnológicos não melhoram o aprendizado por si só, forneceram pistas para transformações do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que a exploração dos relatórios fornecidos pelo *Moodle* revelasse a certeza da docente, sujeito desta investigação, de que “o pedagógico não está na tecnologia ou em seus

recursos e sim no sujeito que a utiliza, atribuindo, dessa forma, muito sentido e significado ao que se tem como expectativas de aprendizagem.”

Ainda segundo a docente, “o uso das TDIC deve ser compreendido como mudança nas formas de ensinar e aprender, como transformação inovadora nas modalidades de interação (estudantes, professor e conhecimento) e muita reflexão sobre como auxiliam na natureza da construção de conhecimentos”. Continua, afirmando que “as tecnologias são recursos aliados na complexa tarefa de motivar, incentivar e seduzir os estudantes para aprender de forma mais significativa, como um passaporte para a conquista de conhecimentos pela vida toda.”

Os processos de interação e de comunicação, entre professor e estudantes, podem ser potencializados pelo uso de ambientes virtuais. A análise dos dados revelou que tais processos podem ocorrer quando há atividades que provoquem cognitivamente os estudantes e que explorem os recursos do AVA para produção, investigação, colaboração, comunicação e criação de conhecimentos. Foi identificado nos registros dos estudantes que os *feedbacks* dos colegas e da docente, registrados pelo AVA, são recursos inestimáveis para o reconhecimento de que a metacognição e autopoiese são aspectos primordiais aos avanços de seus desenvolvimentos.

Para a docente, a sala de aula e o AVA se constituem espaços em que não há um único centro, pois se estimulou, desde o primeiro encontro, um clima amigável, em que a responsabilidade pelo aprendizado foi compartilhada pelo grupo, em um processo que todos aprenderam, participaram, orientaram e se apoiaram. Atualmente, com tantos aplicativos tecnológicos interessantes, a apropriação do potencial pedagógico de cada um deles recebe grande incentivo e avaliação em parceria com os próprios estudantes.

A reflexão conjunta, estudantes e docente, favoreceu novas formas de comunicação e interação, incluindo as discussões sobre os limites de certas tecnologias para determinadas naturezas de construção de conhecimentos. A ação de partilhar ideias, questões e problemas, em verdadeira cultura de colaboração com os estudantes, foi uma das variáveis relevantes para o

desenvolvimento profissional permanente da docente, que extrapolou as reflexões individuais e contribuíram para a ampliação conjunta de múltiplas competências.

A autopoiese, metacognição e interação não dependem do uso das tecnologias para acontecer. Quando um professor tem a clareza da concepção pedagógica que orienta tal desenvolvimento, sistematiza a integração dos conhecimentos pedagógicos de conteúdos tecnológicos com os específicos a partir dos princípios de que todos podem aprender; de que a interação é fundamental para a construção do conhecimento e de que a metacognição pode ser estimulada de forma coletiva e compartilhada. Entretanto, o advento das TDIC potencializam sobremaneira estes aspectos.

O modelo explicativo da ação docente, conhecido como *TPACK*, representou metáforas, tentativas de representar simbolicamente elementos do ensino e suas relações. O modelo foi útil como fórmulas de esclarecer conjuntos didáticos, a partir de determinados pontos de vista, ou contextos. Foi um sistema de referência importante para que se contemplasse a diversidade de abordagens didáticas com uso das tecnologias.

Estudos apontaram que os modelos de ensino só poderão adquirir poder explicativo e orientador, quando se dispuser de experimentação didática suficiente para fundamentar seu próprio campo, isto é, transformando em hipóteses didáticas as teorias “importadas”, tomando-as como ponto de partida para pesquisa e desenvolvendo periódicas interpretações do conjunto de dados obtidos. “Este é um trabalho que apenas desponta em Didática. Só assim, o que tinha valor de hipótese, poderá tornar-se paradigma” (CASTRO, 2001, p. 28).

O *TPACK* só se tornou um modelo explicativo da ação docente quando ficou evidente a sua concepção sobre o que é educação; o que se pretendia em relação à aprendizagem dos estudantes e como o ensino pode mudar como resultado do uso de uma TDIC .

Portanto, confirmou-se a hipótese desta tese, pois o conhecimento pedagógico do conteúdo tecnológico foi relevante para a qualidade da ação

docente, que se apoia nas TDIC. Tal conhecimento promoveu novas formas de organização didática, novos modos de interação social e cognitiva; considerou a diversidade dos tempos de aprendizagem e dos espaços de colaboração e compartilhamento dos conhecimentos específicos na proposta pedagógica.

Outra vertente de pesquisa futura deverá considerar as condições da maioria das escolas brasileiras, que carece de infraestrutura tecnológica adequada, formação inicial e contínua de professores e desenvolvimentos de instrumentos válidos e confiáveis para avaliar modelos explicativos da ação docente, como foi ilustrado pelo modelo *TPACK*. Esta investigação identificou que dentre as alternativas para se avaliar o *TPACK* ou outros modelos, como alternativas de esclarecimento da proposta pedagógica e de intervenções didáticas, apoiadas por TDIC, estão as pesquisas etnográficas e netnográficas (acompanhamento de sequência prolongada de uma prática real com descrição densa dos processos).

Outra forma de avaliar a dinâmica do *TPACK*, vivenciada no campo da prática, foi a oportunidade dada ao estudante que participou da disciplina de refletir (metacognição) e expressar o que aconteceu com ele durante a disciplina; como foi seu processo de aprendizagem (autopoiese) e como a didática do professor e a interação com os colegas contribuiu para seu aprendizado. Essas oportunidades se efetivaram na participação em fóruns, interação nos *chats*, registros nos formulários de avaliação, discussão no grupo focal e, semanalmente, nos encontros presenciais.

Para concluir, ficou evidente que as transformações causadas pela presença das tecnologias na educação representam ainda um grande desafio, por exigir da ação docente permanente desenvolvimento de novas estratégias de uso de TDIC, em situações educativas. O objetivo deste estudo não foi o de contribuir para o desenvolvimento de modelos explicativos da ação docente que tivessem uma definição ou abrangência universal, aplicadas a vários campos de conhecimento, mas sim explorar os desafios e as contribuições responsáveis por auxiliar, a ação docente, na percepção de seu potencial transformador em sala de aula.

As percepções da pesquisadora e dos estudantes, sobre a avaliação de uso das TDIC, apresentaram implicações importantes para a prática educacional: as formações inicial e contínua dos professores sobre os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos presentes nos recursos tecnológicos devem envolver atuações autênticas e ao mesmo tempo, flexibilidade de experiências de criação, de autopoiese, de metacognição e de interação; a carga de trabalho dos professores, as formas de organização e dos tempos escolares devem contribuir para aprimorar o pensamento autônomo e criativo dos estudantes. A continuidade de pesquisas pode ampliar ainda mais a compreensão do tema e impulsionar a pedagogia apoiada por TDIC com a finalidade de enriquecer experiências docentes e discentes.

Embora ainda haja muito a aprender sobre a integração das TIDC, na ação docente, esta investigação objetivou lançar luz sobre os fatores que devem ser cuidadosamente considerados e articulados pelas políticas educacionais nacionais.

REFERÊNCIAS

ABELL, Sandra K. Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?, **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1405-1416, 2008.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf>>. Acesso em: 24 Jan. 2014.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. Planejamento de pesquisas qualitativas em Educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 77, p. 53-61, maio 1991.

_____. A “revisão de bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.81, p. 53-60, maio 1992. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/916.pdf>>. Acesso em 07 set. 2011.

ALVES-MAZZOTTI, Ana Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método das ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2.ed. São Paulo, Pioneira, 1999.

AMARAL, Adriana. Etnografia e pesquisa em cibercultura: limites e insuficiências metodológicas. **Revista USP/Coordenadoria de Comunicação Social**, Universidade de São Paulo, n.86, p. 122-133, jun-ago, 2010.

ANDRÉ, Marli Eliza D. A. Avanços no conhecimento etnográfico da escola. In: FAZENDA, Ivani. (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. Campinas: Papirus, 1995. p. 99-110.

ANGELI, Charoula; VALANIDES, Nicos. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). **Computers & Education**, v. 52, n. 1, p.154–168, 2009.

ANTONENKO, Pavlo D.; THOMPSON, Ann D. Preservice teachers’ perspectives on the definition and assessment of creativity and the role of web design in developing creative potential. **Education and Information Technologies**, v. 16, n 2, p. 203-224, 2011.

ARAÚJO, Ulisses F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD - Educação Temática Digital**, 12, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2279>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

ARCHAMBAULT, Leanna M.; BARNETT, Joshua H. Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. **Computers & Education**, v. 55, n. 4, p. 1656-1662, 2010.

ASSIS, Maria Paulina de. O uso das TIC por crianças e o impacto para a prática pedagógica: uma pedagogia para o uso das novas tecnologias na escola. In. BARBOSA, Alexandre F. (Coord.). **TIC Kids Online Brasil 2012: pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013.

ASSMANN, H. (org.). **Redes digitais e metamorfose do aprender**. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

AUSUBEL, David. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BARBOSA, Alexandre F. (Coord.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2010**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011.

_____. **TIC Kids Online Brasil 2012: pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013.

BARROS, Aidil J. Paes de; LEHFELD, Neide A. de Souza. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. 11.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BASTOS, Maria Inês. A Formação em “TIC na educação” de docentes na América Latina. **Conferência Internacional: O impacto das TIC na educação**. Brasília, abril de 2010.

BEAUCHAMP; Gary; KENNEWELL, Steve. The influence of ICT on the interactivity of teaching. **Education and Information Technologies**, v. 13, n. 4, p. 305-315, 2008.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BOLING, Erica C.; BETTY, Jeanine. Overcoming the tensions and challenges of technology integration: how can we best support our teachers?. In. RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012. Cap. 6, p. 136-156.

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, Santa Catarina, v. 2, n. 1 (3), p. 68-80, 2005.

BORGES, Cecília. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 22, n. 74, 2001.

BORGES, Marilene; FRANÇA, George; RAMOS, Leila. Impactos iniciais na formação dos professores e gestores para o uso do laptop educacional no estado do Tocantins. **InterSciencePlace**, América do Norte, 1, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.interscienceplace.org/interscienceplace/article/view/412/279>>. Acesso em: 24 Jan. 2014.

BRANSFORD, John D.; BROWN, Ann L.; COCKING, Rodney R. (Org.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 03 dez. 2011.

BRASIL. Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001. Autoriza a inclusão de disciplinas não presenciais em cursos superiores reconhecidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 out. 2001, Seção 1 – p. 18-19.

BRASIL. Portaria MEC nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004. Trata da oferta de 20% da carga horária dos cursos superiores na modalidade semipresencial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 2004, Seção 1, p. 34. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em 03 dez. 2011.

BROD, Fernando A. T. **Significar aprendizagens em informática na educação tecnológica através do desenvolvimento de projetos**. 2011. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

BRUNER, Jerome. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BULL, Glen; BELL, Lynn; HAMMOND, Tom. Advancing TPACK through collaborations across educational associations. In. AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators**. New York: Routledge, 2008. Cap. 13, p. 273-287.

CAPES. **Relatório de Divulgação dos Resultados Finais da Avaliação Trienal 2010**. Disponível em: <http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/08/relatorio_geral_dos_resultados_-finais_da-avaliacao_2010.pdf>. Acesso em 12 jan. 2012.

CARNEIRO, Mara Lúcia Fernandes; MARASCHIN, Cleci. Em busca de outro modelo para a comunicação em rede. In. BARBOSA, Rommel Melgaço (Org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 7, p. 113-139.

CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Carvalho (orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CHOTI, Deise Maria Marques. **Paradigma inovador na formação para docência na sociedade em rede: o ambiente virtual de aprendizagem como recurso pedagógico**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

CLARK, Andy. **Natural-Born Cyborgs: Minds, technologies and the Future of Human Intelligence**. Oxford University Press, 2003.

COLL, Cesar. **Comunidades de Aprendizagem e Educação Escolar**. 2003. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/ent_a.php?t=011. Acesso em 22 mai. 2012.

CORAIOLA, Sheyla Mara. **Mapas conceituais em fóruns de discussão realizados em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

COX, Suzy; GRAHAM, Charles. R. Diagramming TPCK in Practice: Using and elaborated model of the TPCK framework to analyze and depict teacher knowledge. **TechTrends**, v. 53, n. 5, p. 60-69, 2009.

D'AGOSTINI, Franca. **Analíticos e Continentais**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2002.

DAVIES, Randall S. Understanding Technology Literacy: A Framework for Evaluating Educational Technology Integration. **TechTrends**, v. 55, n. 5, p. 45-52, 2011.

DAVIS, Niki; PRESTON, Christina; SAHIN, Ismail. Training teachers to use new technologies impacts multiple ecologies: Evidence from a national initiative. **British Journal of Educational Technology**. v. 40, n. 5, p. 861–878, 2009.

DELIZOICOV, Demétrio et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. especial, p. 52-69, 2002.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir**: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 10.ed. UNESCO, MEC: Cortez, 2006.

DIGITAL SK. Disponível em: <<http://www.digitalsk.com.br>>. Acesso em: 12 out. 2011.

FERDIG, Richard. Assessing technologies for teaching and learning: understanding the importance of technological pedagogical content knowledge. **British Journal Educational Technology**. v. 37, n. 5, p. 749-760, 2006.

FLAVELL, John. H. Metacognition and Cognitive Monitoring. **American Psychologist**. v.34, n. 10, p. 906-911, 1979.

_____. Cognitive development: children's knowledge about the mind. **Annual Review of Psychology**, v. 50, p. 21-45, 1999.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 6.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAMBOA, Silvio Áncizar Sánches. **Pesquisa em educação**: métodos e epistemologias. Chapecó: Argos, 2007.

GADAMER, Hans-Georg. **Verdade e método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 7. Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

GATTI, Bernardete Angelina. Critérios de qualidade. In. ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel. **Integração das Tecnologias na Educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

_____; BARRETO, Elba S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GIARDINO, Solange. **Capacitação de professores e utilização do AVA Moodle em ambiente universitário**: um estudo de caso. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

GIOSTRI, Elza Cristina. **Comunidades virtuais de prática como alternativa na formação continuada de docentes da educação superior tecnológica**. 2008. 247 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

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

HAMMOND, Thomas; ALEXANDER, R. Curby; BODZIN, Alec. Assessment in authentic environments: designing instruments and reporting results from classroom-based TPACK research. In. RONA, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012. Cap. 3, p. 32-57.

HARRIS, Judith B. TPCK in-service education: assisting experienced teachers' "planned improvisations". In. AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators**. New York: Routledge, 2008. Cap. 12, p. 251-272.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**: Parte I. 12ª edição. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

HINE, Christine. **Etnografia virtual**. Barcelona: Editorial UOC, 2000.

_____. How Can Qualitative internet researchers define the Boundaries of Their Project?. In. MARKHAM, Annette N.; BAYM, Nancy K. **Internet Inquiry: conversations about method**. Los Angeles: Sage, 2009, pp. 1-20.

IGLESIAS, Sandra Letícia Schroeder. **A formação do pedagogo e as tecnologias educacionais**: realidade ou ficção? 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

INAN, Fethi A.; LOWTHER, Deborah L. Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. **Educational Technology Research and Development**, v. 58, n. 2, p. 137-154, 2010.

JEFE, Hugo Nervi; QUIROZ, Juan Silva. **Propuesta de Estándares TIC para la Formación Inicial Docente**. Santiago: ENLACES e OREALC/UNESCO, 2008.

JOHNSON, L et al. **The 2011 Horizon Report**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2011.

JOHNSON, L.; ADAMS, S.; CUMMINS, M. **The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012.

JOHNSON, L et al. **NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2013.

KELLY, Mario Antonio. Bridging digital and cultural divides: TPCK for equity of access to technology. In. AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators**. New York: Routledge, 2008. Cap. 2, p. 31-58.

KENSKI, Vani et al. Ensinar e aprender em ambientes virtuais. **ETD - Educação Temática Digital**, 10, out. 2009. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/1956>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

KILPATRICK, Sue; BARRETT, Margaret; JONES, Tammy. Defining Learning Communities. **CRLRA Discussion Paper**. Center for Research & Learning, 2003. Disponível em: <<http://www.aare.edu.au/03pap/jon03441.pdf>>. Acesso em 23 maio 2012.

KILBOURN, Brent; ÁLVAREZ, Isabel. Root-metaphors for understanding: A framework for teachers and teacher educators of information and communication technologies. **Computers & Education**, v. 50, n. 4, p. 1354-1369, 2008.

KINCHIN, Ian. Avoiding technology-enhanced non-learning. **British Journal of Educational Technology**. v. 43, n. 2, p. E43-E48, 2012.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. Introducing TPACK. In. AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for educators**. New York: Routledge, 2008. cap 1, p. 3-30.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya; YAHYA, Kurnia. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. **Computers & Education**, v. 49, n. 3, p. 740-762, 2007.

KOEHLER, Matthew; SHIN, Tae; MISHRA, Punya. How do we measure TPACK? Let me count the ways. In. RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012. Cap. 2, p. 16-31.

KRUMSVIK, Rune Johan. Situated learning and teachers' digital competence. **Education and Information Technologies**, v. 13, n. 4, p. 279-290, 2008.

LAGUARDIA, Josué; PORTELA, Margareth C.; VASCONCELLOS, Miguel M. Avaliação em ambientes virtuais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 513-530, set./dez. 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LEE, Min-Hsien; TSAI, Chin-Chung. Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. **Instructional Science**, v. 38, n. 1, p. 1-21, 2010.

LEODORO, Silvana Ap. Pires. **A disciplina Sociologia no Ensino Médio: perspectivas de mediação pedagógica e tecnológica**. Um diálogo possível. 2009. 252 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. 2.ed. São Paulo: Ed. 34, 2000.

LIBÂNIO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Rev. Bras. Educ.** 2004, n.27, pp. 5-24.

LIU, Gi-Zen. Innovating research topics in learning technology: Where are the new blue oceans?. **British Journal of Educational Technology**, v. 39, n. 4, p. 738–747, 2008.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MASINI, Elsie F.S. O enfoque fenomenológico de pesquisa em educação. In: FAZENDA, Ivani (org.) **Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1989.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano**. Tradução Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Editorial Psy II, 1995.

MAZZARDO, Mara Denize. **Investigando as potencialidades dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem na formação continuada de professores**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n.6, p. 1017-1054, Jun. 2006.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J.; KERELUIK, Kristen. The Song Remains the Same: Looking Back to the Future of Educational Technology. **TechTrends**, v. 53, n. 5, p. 48-53, 2009.

MIZUKAMI, Maria da Graça. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S. Shulman. **Revista do Centro de Educação da UFSM**, vol. 29, n.02, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em 07 fev. 2012.

MIZUKAMI, Maria da Graça; TANCREDI, Regina Maria Simões. Aprender e ensinar em/com diferentes mídias: experiências bem sucedidas. **Revista contemporaneidade educação e tecnologia**, v. 01, n. 01, p. 22-28, abr. 2011.

MOODLE.ORG. Disponível em: <<http://Moodle.org/>>. Acesso em 12 out. 2011.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 14. ed. Campinas: Papirus, 1997.

_____. Transdisciplinaridade e educação. **Rizoma Freiriano**. n. 6, 2010. Disponível em: <<http://www.rizoma-freireano.org/index.php/transdisciplinaridade-e-educacao--maria-candida-moraes>>. Acesso em 29 maio 2012.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa; KRAMER, Sonia. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educ. Soc.** [online]. v.28, n.100, p. 1037-1057, out. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1928100.pdf>>. Acesso em 07 Mar. 2010.

NELSON, Jennifer; CHRISTOPHER, Angela; MIMS, Clif. TPACK and Web 2.0: Transformation of Teaching and Learning. **TechTrends**, v. 53, n. 5, p. 80-87, 2009.

NISS, Margaret L. Guiding preservice teachers in developing TPACK. In. AACTE Committee on Innovation and Technology. **Handbook of**

Technological Pedagogical Content Knowledge for educators. New York: Routledge, 2008. Cap. 11, p. 223-250.

_____. Teacher knowledge for teaching with technology: a TPACK lens. In: RONA, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches.** Oregon State University, USA: IGI Global, 2012. Cap. 1, p. 1-15.

PALLOFF, Rena; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para a sala de aula on-line.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

PARFITT, Julian. Questionnaire design and sampling. In: FLOWERDEW, Robin; MARTIN, David (Ed.). **Methods in Human Geography: A Guide for Students Doing a Research Project.** England: Pearson Education Limited. p. 78-109, 2005.

PEERAER, Jef; VAN PETEGEM, Peter. Measuring integration of information and communication technology in education: An item response modeling approach. **Computers & Education**, v. 58, n. 4, p. 1247-1259, 2012.

PERIÓDICOS CAPES. **Journal Citation Reports (JCR).** Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pcollection&mn=70&smn=79&cid=94>. Acesso em 27 set. 2011.

PETKO, Dominik. Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. **Computers & Education**, v. 58, n. 4, p. 1351-1359, 2012.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética.** Petrópolis: Vozes, 1971.

PICONEZ, Stela C. B. Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem: do referencial teórico à prática político-pedagógica na sistemática de planejamento para educação básica. **Cadernos Pedagógicos de Reflexões**, p. 9-27, v. 01, n. 2. São Paulo, 2004.

_____; FILATRO, Andrea. O desenvolvimento profissional da docência na formação de professores face a utilização das tecnologias. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 10, n. 2, p.394-427, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2032/1849>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

PINHEIRO, Eliana M.; KAKEHASHI, Teresa Y.; ANGELO, Margareth. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 717-722, set./out. 2005.

PINK, Sarah. More visualizing, more methodologies: on video, reflexivity and qualitative research. **The Sociological Review**, v. 48, n. 4, p. 586-599, Nov. 2001.

POLLY, Drew; HANNAFIN, Michael J. Reexamining technology's role in learner-centered professional development. **Educational Technology Research and Development**, v. 58, n. 5, p. 557-571, 2010.

PORTILHO, Evelise Maria Labatut; DREHER, Simone A. Souza. Categorias metacognitivas como subsídio à prática pedagógica. **Educ. Pesqui.** v.38, n.1, p. 181-196, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n1/aop0215.pdf>>. Acesso em 18 mai. 2012.

PRESTRIDGE, Sarah. The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. **Computers & Education**, v. 58, n. 1, p. 449-458, 2012.

QUADROS, Amanda Maciel de. **Práticas educativas e tecnologias digitais de rede: novidade ou inovação?** 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Programa de mentoria online: espaço para o desenvolvimento profissional de professoras iniciantes e experientes. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 77-95, Abr. 2008.

RESTA, Paul; LAFERRIÈRE, Thérèse. Technology in Support of Collaborative Learning. **Educational Psychology Review**, v. 19, n. 1, p. 65-83, 2007.

REZENDE, Antonio Muniz. **Concepção fenomenológica em educação**. São Paulo: Cortez, 1990.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicol. Reflex. Crit.** 2003, vol.16, n.1, p. 109-116. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v16n1/16802.pdf>>. Acesso em 18 mai. 2012.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012.

RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher. A comprehensive framework for teacher knowledge (CFTK): complexity of individual aspects and their interactions. In. RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012a. Cap. 4, p. 59-102.

_____. Making the grade: reporting educational technology and teacher knowledge research. In. RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. Oregon State University, USA: IGI Global, 2012b. Cap. 14, p. 323-332.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 18.ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

SANTOS, Karen C. P. dos. **Auto-exclusão Discursiva: Um Estudo de Produção de Sentidos de Professores em Formação mediado por Tecnologias Intelectuais**. 2005. 147f. Dissertação (Mestrado em educação) - Faculdade de Educação, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SANTOS, Gilberto Lacerda dos. Ensinar e aprender no meio virtual: rompendo paradigmas. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 307-320, Ago. 2011.

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

_____. Knowledge and teaching: foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**. v. 57, n.1, p.1-22, feb. 1987.

_____. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y formación del profesorado**, Vol. 9, n. 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2012.

SMYSER, B. M. **Active and Cooperative Learning**, 1993.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In NÓVOA, Antonio (Ed.) **Os Professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, pp. 77-91, 1992.

SOUZA, M., SILVA, L., ARAÚJO, I. Autoria na web 2.0 no contexto da educação e a ética dos hackers. **ETD - Educação Temática Digital**, 12, nov. 2010. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2273>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

SPAGNOLO, Carla. **Formação continuada de professores e projeto ProUCA**: reflexões acerca do prazer em ensinar apoiado por tecnologias digitais. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

STOA. Disponível em: <<http://wiki.stoa.usp.br/>>. Acesso em 12 out. 2011.

THOMPSON, Ann D.; MISHRA, Punya. Breaking news: TPCK becomes TPACK! **Journal of Computing in Teacher Education**, v. 24, n. 2, p. 38-39, 2007.

TONDEUR, Jo et al. Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence, **Computers & Education**, v. 59, n. 1, p. 134-144, 2012.

UNESCO. **Padrões de competência em TIC para professores**. Paris: UNESCO, 2008.

VALENTINI, Carla Beatris; FAGUNDES, Léa da Cruz. Comunidade de aprendizagem: a constituição de redes sociocognitivas e autopoieticas em ambiente virtual. In. VALENTINI, Carla Beatris; SOARES, Eliana Maria do Sacramento (Org.). **Aprendizagem em ambientes virtuais**: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul, RS: Educus, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**: desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VOOGT, Joke et al. Technological pedagogical content knowledge: a review of the literature. **Journal of Computer Assisted Learning**, doi: 10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x, 2012.

WILSON, Carolyn et al. **Media and information literacy curriculum for teachers**. Paris: UNESCO, 2011.

YURDAKUL, Isil Kabakci et al. The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. **Computers & Education**, v. 58, n. 3, p. 964-977, 2012.

ZACLIKEVIC, Claudete Maria. **Um estudo da prática pedagógica dos professores universitários no projeto MATICE**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

ZUIN, Antonio Alvaro Soares. O Plano nacional de educação e as tecnologias da informação e comunicação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 112, Set. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/16.pdf>>. Acesso em: 11 Set. 2011.

GLOSSÁRIO

Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)	Plataformas ou sistemas computacionais acessados via internet, destinados ao suporte de atividades educacionais apoiadas pelas tecnologias da informação e comunicação.
Aprendizagem ao longo da vida <i>(lifelong learning)</i>	Refere-se à participação de atividades, ao longo da vida, com o objetivo de aprimorar conhecimentos, capacidades, aptidões e/ou qualificações por motivos pessoais, sociais e/ou profissionais.
Aptidão	Disposição natural ou aprendida pelo sujeito que o predispõe para determinada ação. É demonstrada através de diferentes estratégias, procedimentos e recursos escolhidos para o desenvolvimento de atividades.
Atitude	Disposição psicológica adquirida para a ação. Relacionada com os valores que conferem sentido a determinadas atuações do indivíduo diante de si mesmo e dos demais.
<i>Blended Mode</i>	Processo de ensino e aprendizagem que prevê atividades e encontros presenciais, bem como apoiados por ambientes virtuais.
Cibercultura	Conjunto de técnicas materiais e intelectuais, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem com o crescimento do ciberespaço.
Ciberespaço	Espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores em que um conjunto de informações trafega nos servidores conectados à internet.

Colaboração	Tipo de interação no qual cada indivíduo contribui com sua parte. Relaciona-se com o ato de ajudar sem necessariamente haver diálogo entre os indivíduos para o desenvolvimento de uma meta comum.
Competência	<p>Conjunto de capacidades humanas (conhecimentos, habilidades e atitudes) mobilizado para a resolução de diferentes situações-problema.</p> <p>A construção de competências é inseparável da formação de esquemas de mobilização de recursos cognitivos em situações complexas.</p>
Conhecimentos	Associados à ordem do que é cognitivo. Podem ser considerados os fatos, as informações, os conceitos, (o saber o quê); as estratégias, as metodologias, os procedimentos (o saber como) e as teorias, os marcos de referência, as narrações que explicam e conferem sentido (o saber por quê).
Content Knowledge (CK)	Conhecimento das possíveis representações de tópicos específicos em uma determinada área de conteúdo.
Cooperação	Envolve atividade coordenada para alcançar objetivos comuns. Significa trabalhar conjuntamente, colocando à disposição o que cada indivíduo tem de melhor e de maneira complementar, garantindo a independência de cada membro. É o resultado da construção e manutenção de uma concepção compartilhada de um problema.
Currículo	Conceito bastante amplo, envolvendo a perspectiva dos conteúdos programáticos, das experiências adquiridas pelos estudantes e da seleção de elementos da cultura. Nessa seleção, estão contidas questões de poder, ideologia, escolhas, crenças, hábitos e valores de vários segmentos: governamental, sociedade civil, gestores da escola,

mídia etc. A partir disso, surge o currículo oficial, determinando a natureza do que deve ser ensinado (conjunto de ações planejadas no estabelecimento de cursos de formação/ disciplinas escolares. Inclui a definição de objetivos de formação, conteúdo, metodologias, materiais e avaliação).

Didática

Corpo de conhecimentos sobre o ensino. É um ramo de estudos da Pedagogia fundamentado em elementos teóricos (conceitos e princípios), factuais (dados) e metodológicos (operações, métodos e técnicas) de ensino. Considera a seleção e organização de conteúdos, (sequência, logicidade, gradualidade, continuidade e integração), tipos de avaliação, vínculos entre ensino-aprendizagem.

Epistemologia

Parte da filosofia que se ocupa do estudo crítico da ciência em seu detalhamento prático, isto é, da ciência como produto e como processo. É um dos termos usados para referir-se à discussão sobre como se dá a construção do conhecimento.

Habilidades

Recursos e destrezas cognitivas, emocionais e psicomotoras necessários para o desenvolvimento de atividades. Por meio de ações e operações, as habilidades são aprendidas, aperfeiçoadas e articuladas, possibilitando reorganização de competências.

Hardware

Componentes físicos de um sistema computacional.

Hipertexto

Oposição a um texto linear, constituindo-se de “nós” (parágrafos, páginas, imagens, sons etc.) e de ligações entre esses nós (referências, notas, indicadores, botões que efetuam a passagem de um “nó” a outro). É uma coleção de informações multimodais disposta na internet para a navegação rápida e intuitiva.

Interação	Consiste em uma ação humana ou trabalho compartilhado em que há trocas e influências recíprocas. Interagir é agir mutuamente. Há várias formas de interação como humano-computador, homem-homem, homem-natureza, homem-técnica etc.
Interatividade	Capacidade de um sistema de comunicação ou máquina de possibilitar interação.
Interativo	Aquilo que permite ao indivíduo interagir com a fonte ou emissor.
Internet	Rede mundial de computadores. Infraestrutura de conexões, de duas ou mais redes, que permite o acesso às informações e transferência de dados, por meio de uma variedade de linguagens conhecidas como protocolos.
Letramento digital	Conjunto de competências e habilidades para uso criativo e crítico de recursos tecnológicos, sabendo quando e por que utilizá-los em sala de aula; no reconhecimento de abordagens inter, intra e transdisciplinares; nos modos de leitura, de escrita e de produção de conteúdos em situações que envolvem textos, imagens, sons, códigos variados, no formato de hipertexto, em ambientes virtuais.
Letramento informacional	Conjunto de competências e habilidades voltado para o exercício de acessar a informação de forma eficiente e efetiva; avaliá-la de forma crítica e competente; usá-la com precisão e criatividade; relacioná-la com os interesses pessoais; apreciar formas criativas de expressão da informação; obter excelência na busca de informação e geração de conhecimento (formação de comunicadores, colaboradores, editores e produtores); reconhecer a importância da informação para a sociedade democrática e praticar posturas éticas mais harmoniosas e sintonizadas com o mundo.

Mapas conceituais	Representações gráficas de estruturas conceituais propiciam esclarecimento do pensamento; tornam o raciocínio mais visível para si e para os outros e podem desenvolver o pensamento criativo através da emergência de novas ideias. O mapeamento conceitual pode tornar a aprendizagem significativa, por meio de associações de saberes anteriores com novos.
Modalidades de ensino	Classificação encontrada na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), de 1996, a determinadas formas de educação que podem localizar-se nos níveis de educação escolar (educação básica e superior). As modalidades de ensino, segundo a LDB são: Educação de Jovens e Adultos, a Educação Profissional e a Educação Especial.
Netiqueta	Conjunto de regras de etiqueta (comportamento) para a internet. Reflete normas gerais, de bom senso, para a convivência dos milhões de usuários na web.
Pedagogia	Ciência da e para a educação; estuda o processo de ensino-aprendizagem, as dimensões sócio afetiva, emocional, pessoal e ética do ser humano. É o professor quem conduz o processo educativo.
Pedagogical Content Knowledge (PCK)	Conhecimento que vai além do conhecimento de um conteúdo curricular, alcançando a dimensão de princípios e técnicas necessários para ensiná-lo. É um conhecimento construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria, enriquecido pelos dois tipos de conhecimentos anteriores.
Pedagogical Knowledge (PK)	Conhecimento de um professor das atividades pedagógicas gerais para ensinar nos domínios de conteúdo.

Procedimentos	Recursos aprendidos e empregados para a resolução de problemas. São de natureza estratégica (por quê e para quê) e estão relacionados ao saber fazer, com forte componente racional cognitivo.
Reflexividade	Processo em que a subjetividade do pesquisador é assumida, como um componente essencial na análise de dados, em pesquisas qualitativas. Envolve movimentos dialéticos entre o universo simbólico do pesquisador e os universos simbólicos encontrados no campo de pesquisa.
Software	Conjunto de instruções para um sistema computacional (programa de computador).
Subjetividade	Considerada como novo paradigma de pensamento científico. As subjetividades do pesquisador e dos sujeitos estudados são partes do processo da pesquisa qualitativa. Caracteriza-se pelas reflexões dos pesquisadores sobre ações e observações no campo, impressões, irritações, sentimentos etc., tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação.
Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC)	Recursos e processos eletrônicos para acessar, recuperar, armazenar, organizar, manipular, produzir, compartilhar e apresentar informações. Também conhecidas como tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC).
Technological Content Knowledge (TCK)	Conhecimento do histórico e das características da tecnologia, bem como das formas encontradas por professores e estudantes, para usarem os recursos tecnológicos com intencionalidade educativa.
Technological Pedagogical Knowledge (TPK)	Conhecimento de componentes e potencialidades de várias tecnologias; como elas são usadas no processo de ensino e aprendizagem e de que forma

o ensino pode mudar, como resultado do uso de uma tecnologia específica.

Technological Knowledge (TK)

Conhecimento sobre o uso específico das tecnologias emergentes.

Web

Trata-se da World Wide Web, um modelo de compartilhamento de informações que usa uma das linguagens utilizadas para transmitir dados (protocolo HTTP). A web é apenas uma parte da internet.

Web 2.0

Termo utilizado para descrever a segunda geração da World Wide Web (www). Reforça o conceito de troca de informações e colaboração dos usuários, com sites e serviços virtuais. A ideia é que o ciberespaço se torne mais dinâmico e que os usuários colaborem para a organização de conteúdo. Exemplos: Blogs, YouTube, Google Maps, Facebook, Wikipédia etc.

Web 3.0

Trata-se de uma terceira geração de serviços baseados na internet, um tipo de “web inteligente”, com maior capacidade do software em interpretar, compreender e processar os conteúdos em rede, devolvendo resultados de buscas mais objetivos e personalizados. Também conhecida como “web semântica”, permite que as pessoas e computadores trabalhem em cooperação, uma vez que pressupõe a atribuição de significado aos conteúdos publicados na web e o desenvolvimento de tecnologias e linguagens que colocam esse significado ao alcance das máquinas.

Apêndice A – Diário de Campo

Disciplina EDM 5053 – Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências

2º semestre de 2010

Professora Responsável: Stela Conceição Bertholo Piconez

AULA 01 - 16/08/2010

Que bom, hoje é a primeira aula da disciplina! É um grande privilégio, pois é a 2ª vez que participo dessa disciplina. No semestre passado eu a cursei regularmente; meu olhar continua sendo o de estudante, mas principalmente de pesquisadora. A Profa. Stela já me alertou de que o fato dela ser minha orientadora e também ser a professora responsável pela disciplina tornará o processo de pesquisa ainda mais rigoroso, pois exigirá o constante distanciamento da postura dela tanto como professora quanto como orientadora. Ela disse assim: *“Lembre-se: o nível de reflexões que você fizer, observando a disciplina, será de uma natureza. O nível de reflexões realizado, enquanto orientada por mim, será de outra natureza, absolutamente rigorosa...”*

Estou ansiosa... Será uma oportunidade e tanto acompanhar do início ao fim essa disciplina, poder observar a postura pedagógica da Profa. Stela, como ela articula os saberes docentes com as potencialidades das tecnologias em atividades de aprendizagem, apoiadas por um ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Uma das técnicas de dados etnográficas consiste em fazer descrições densas do fenômeno ou cultura pesquisada. Diante desta perspectiva, este diário configura-se como um espaço de reflexão sistemática, aula a aula, dia a dia, onde poderei utilizar a metacognição das minhas próprias reflexões. penso que será um exercício importantíssimo para o desenvolvimento desta tese.

Fazer este diário de bordo para registrar as minhas ideias, inquietações, angústias, dúvidas, questionamentos sobre a pesquisa e também descrever situações didáticas e de aprendizagem dos estudantes da disciplina que podem ser cruzadas com outros. Penso ainda que, isto pode enriquecer uma maior aproximação do real; maior neutralidade em relação aos juízos de valor ou julgamentos que eu possa fazer sobre um mesmo episódio observado.

Nossa! Acho que será muito relevante!! Procedimentos e técnicas de coleta de dados... Hum!!! preciso estudar em livros de metodologia de pesquisa,

principalmente as pesquisas qualitativas e híbridas... Tenho um grande trabalho para frente. Vou anotar também as orientações apresentadas durante as aulas, as dúvidas dos estudantes, enfim, todo o movimento e fluxo de interações existentes; mas, neste diário, é claro, terei espaço para o que me chamar atenção.

A aula ocorre no LIET (Laboratório Integrado de Educação e Tecnologia), na sala 26 do andar térreo do Bloco B. Há 40 computadores e um projetor multimídia. Cada estudante terá um computador, não é uma maravilha essa infraestrutura!! Quando eu fiz no semestre passado, não tivemos esse privilégio, pois o LIET estava em reforma. Farei alguns registros durante a aula e também após a aula, quando surgirem novas reflexões, conjecturas e dúvidas.

Vou parar por aqui, já já começará a aula!!

Neste primeiro dia, a professora Stela recebeu os estudantes com abraços de boas vindas! Iniciou a disciplina escrevendo a pauta da aula no quadro. A aula será sempre dividida em **Parte I** e **Parte II**. Falou um pouco sobre sua trajetória profissional de 44 anos no magistério, sendo 30 anos na USP, desenvolvendo projetos nas três frentes: ensino, pesquisa e extensão. Quanta vivência, experiência, quantos saberes docentes, pedagógicos, metodológicos!! Ainda bem, que ela é minha orientadora!!! Foram contribuições muito valiosas para a educação brasileira, pois o trabalho dela não ficou restrito a uma escola, cidade ou contexto único. A projeção foi nacional!! Foram aproximadamente 25 mil brasileiros alfabetizados a partir do Sistema Transversal de Ensino-Aprendizagem (STEA)! Isso é que ter compromisso com a Educação de nosso país e apresentar respostas a um dos seus principais desafios: constituição do cidadão brasileiro e formação de seus professores!!!

De volta aos apontamentos da aula...

Na **Parte I** da aula, a Profa. Stela apresentou a disciplina que será apoiada pelo ambiente virtual *Moodle*. Explicou que a disciplina será composto de atividades presenciais e virtuais. Serão abordados temas que, ao final do processo, permitirão a avaliação das expectativas de ensino-aprendizagem, em relação ao que se conhece sobre AVA, apoiados por recursos da *web*.

Apresentou os objetivos da disciplina, enfatizando que seu caráter é introdutório, em virtude do grande volume de informações e desdobramentos envolvidos na temática. Tem como expectativa sensibilizar os estudantes para uma abordagem contemporânea de ensino, apoiada pelas tecnologias de informação e de comunicação (TIC). Destacou que o desenvolvimento de uma cultura digital básica se faz necessário, pois permitirá aos estudantes a continuidade de aprofundamento sobre os temas tratados na disciplina.

Com objetivo de introduzir a ideia de colaboração, a Profa. Stela apresentou algumas das atividades, que no ambiente virtual de aprendizagem, sugerem atitudes de cooperação e de colaboração através de interação coletiva. Foram informados que num ambiente colaborativo, as tarefas serão divididas e que se alguém não puder realizar a atividade programada deve automaticamente trocar/negociar outra data com seus colegas para que a atividade planejada não seja cancelada.

Todos foram orientados a navegar pelo menos duas vezes por semana pelos conteúdos postados no *Moodle*, onde são encontradas informações sobre como a disciplina está organizado e sobre as formas de avaliação. Devem sempre consultar as atividades programadas para cada aula, assim como ler o Relatório-Síntese da aula anterior. Esse registro é elaborado semanalmente por uma dupla de estudantes, de forma coordenada, como parte das atividades cooperativas da disciplina. A cada aula a dupla registra uma síntese das discussões, dos tópicos dos conteúdos abordados, dos acontecimentos significativos e das atividades das próximas aulas. Os estudantes tem a oportunidade de exercitar a capacidade de síntese e compreensão da temática da aula, trabalhar juntos para atingir uma meta comum, atuar como parceiros da professora e compartilhar sua produção, principalmente com os colegas que estavam ausentes na aula.

A Profa. Stela explicou que na parte inicial do AVA, denominada Agenda, há textos, formulários e outras referências complementares, úteis durante a disciplina.

Os estudantes foram cadastrados no ambiente virtual para início das atividades de ambientação: preenchimento da minibiografia, do formulário de fluência digital e inserção da foto no Perfil do *Moodle*.

Na **Parte II**, a Profa. Stela debateu com a turma quais as justificativas do estudo sobre Educação & Tecnologias. Para enriquecer o debate, apresentou dois vídeos mostrando a sensação no século XV com o advento do livro impresso (Helpdesk) e depois, o futuro por meio de um vídeo (SixthSense) que focalizou a computação baseada em gestos, a realidade ampliada e a *web 3.0*.

A turma ficou em polvorosa! Os estudantes concluíram que no 1º vídeo há uma amostra de como muitas pessoas se comportam ao se depararem com as novidades, elas ficam inseguras. É o medo de errar, que a maioria herdou da escolaridade anterior. Um *mix* de medo, incerteza e entusiasmo tornou-se evidente durante a discussão do 2º vídeo. Será que não haverá mais privacidade no futuro? Quais mudanças provocadas pelas tecnologias digitais afetarão diretamente as formas de viver, ensinar, aprender, pensar, comunicar-se...? A concepção de tempo e espaço para aprender continuará condicionada ao tempo e espaço escolar? As TDIC não

surgiram como demanda da educação; o que o professor deve fazer para inseri-las em suas práticas? Como se constrói o conhecimento de uso das TDIC na educação? Como a abordagem pedagógica com TDIC está sendo tratada no currículo da formação inicial dos professores? Qual sua participação no conjunto de disciplinas? Há disciplinas específicas para tratar essa abordagem? O enfoque é o domínio operativo das ferramentas? Qual é o nível de integração das TDIC com conteúdo pedagógico?

Enfim... essa disciplina, com certeza, trará muitas contribuições para mim e para essa turma interessada em Educação & Tecnologias. Não há como ficar à margem desse debate... As TIC estão aí, cada vez mais baratas e acessíveis, chegando às escolas públicas, acompanhadas de desafios, que vão da infraestrutura à formação do professor. É urgente a discussão dos estruturantes pedagógicos envolvidos no uso de TIC na educação!

Chegando ao final dessa aula, a Profa. Stela informou os estudantes que poderiam fazer o Relatório-Síntese da próxima aula e aqueles que gostariam de apresentar o 1º seminário sobre teses e dissertações relacionadas às temáticas da disciplina. Feito isso, nos despedimos e observamos nos rostos dos colegas expressões de alegria e inquietude. A minha mente está fervilhando de tantas reflexões, ansiosa pela próxima aula⁷³

⁷³ Exemplo de registro da pesquisadora de uma das doze aulas da disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências”.

Anexo A - Formulário – Minibiografia

EDM5053 - Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet:

Novos Desafios, Novas Competências - 2º semestre/2010

Informações pessoais

Foto	Nome:	
	Idade:	
	Sexo	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
	Estado Civil:	
	Número de Filhos	
	Naturalidade	
	UF	
	Número USP	
	Graduação	
	Pós-graduação	
	Trabalha atualmente? Onde? Quais as atividades que desenvolve?	
	Hobbies:	

Formas de contato

E-mail (principal):	
Endereço Residencial (Rua, Av)	
Número	
Complemento	
Bairro	
Cidade	
UF	
País	
CEP	
E-mail alternativo	
Endereço de Site/Blog Pessoal	
DDD	
Fone Residencial	
Fone Celular	
Fone Recado	Falar com:
Endereço Messenger	
Endereço Skype	
Endereço Twitter	
Endereço Facebook	

Comentários gerais:

Expectativas quanto à participação na disciplina:

Anexo B – Formulário de Fluência Digital

EDM5053 - Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet:

Novos Desafios, Novas Competências

2º semestre/2010

Parte I – Identificação

1. Sexo

Feminino Masculino

2. Idade

20 a 30 anos 31 a 40 anos 41 a 50 anos
 51 a 60 anos Mais de 60 anos

3. Grau de formação (Registrar somente o último grau completo)

Graduação Especialização Mestrado Doutorado

4. Área de formação

Humanas Exatas Biológicas

5. Função atual

Professor Pesquisador Outros ()

6. Experiência profissional na função declarada

menos de 5 anos de 5 a 10 anos mais de 10 anos

Parte II – Fluência Digital

7. Uso do computador em casa/faculdade/trabalho

Sim Não

8. Uso da internet banda larga em casa/faculdade/trabalho

Sim Não

9. Uso da internet sem fio (*wireless*) em casa/faculdade/trabalho

Sim Não

10. Qual sua frequência de acesso a *web*?

diariamente semanalmente raramente nunca

11. Uso do processador de texto (*Word*) para escrever e revisar atividades profissionais

Sim Não

12. Uso de recursos da internet para pesquisar

Sim Não

13. Sou capaz de enviar, excluir, responder e imprimir mensagens de correio eletrônico (*e-mail*)

Sim Não

14. Já utilizei Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

Sim Não

15. Já utilizei os seguintes Ambientes Virtuais de Aprendizagem

()

16. Sou capaz de criar apresentações (*PowerPoint*)

Sim Não

17. Consigo incorporar imagens, gráficos ou tabelas a um arquivo

Sim Não

18. Sou capaz de usar e criar materiais multimídia

Sim Não

19. Sei usar planilhas (*Excel*)

Sim Não

20. Sei usar ferramentas estatísticas para análise de dados

Sim Não

21. Já participei de chats

Sim Não

22. Já participei de fóruns

Sim Não

23. Já participei de wikis

Sim Não

24. Sou capaz de instalar ou remover um programa/software em meu computador

Sim Não

25. Já criei páginas web

Sim Não

26. Já participei de projetos colaborativos online

Sim Não

Parte III – Usabilidade de recursos digitais de aprendizagem

27. Você já ouviu falar em Usabilidade Pedagógica e Usabilidade Técnica de recursos digitais de aprendizagem?

Sim Não

28. Cite duas características de Usabilidade Técnica para cada uma dos recursos:

Chat	Fórum	Wiki
1.	1.	1.
2.	2.	2.

29. Cite duas características de Usabilidade Pedagógica para cada uma dos recursos:

Chat	Fórum	Wiki
1.	1.	1.
2.	2.	2.

**30. Indique quais dos seguintes serviços/recursos você costuma utilizar quando navega na web por meio da internet
(Você pode marcar mais de uma resposta)**

- Visitar páginas de web
- Jornal e/ou revista eletrônicos
- Messenger (MSN)
- Twitter
- E-mail
- YouTube
- Del.icio.us
- Wikipédia
- Rádio e TV online
- Podcast
- Outras ()

- Buscadores (Google, Ask, Yahoo, Uol etc.)
- Salas de bate-papo online
- Skype
- Blog
- Lista de discussão (Google Groups, Yahoo Groups, etc.)
- Flickr
- Compras online
- Comunidades virtuais (ex.: Orkut, Facebook etc)
- RSS (Really Simple Syndication)
- Baixar/fazer download de músicas, programas, vídeos etc.

31. Na sua opinião, identifique até 3 benefícios quando usa a internet na sala de aula. Favor identificar qual recurso e/ou ferramenta.

1. ()
2. ()
3. ()

32. Na sua opinião, identifique até 3 desafios quando usa a internet na sala de aula. Favor identificar qual recurso e/ou ferramenta.

1. ()
2. ()
3. ()

Obrigada por sua participação!

Profa. Dra. Stela C. Bertholo Piconez

Anexo C - Formulário de Avaliação

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 FACULDADE DE EDUCAÇÃO
 EDM 5053 – Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet:
 Novos Desafios, Novas Competências
 Docente-Responsável: Profa. Dra. Stela C Bertholo Piconez

Carga Horária

Teórica (por semana)	Prática (por semana)	Estudos (por semana)	Duração	Total
2	2	6	12 semanas	120 horas

Assinalar o número da alternativa que melhor expressar sua avaliação sobre os itens:

1. Discordo plenamente	2. Discordo	3. Não sei	4. Concordo	5. Concordo plenamente
------------------------	-------------	------------	-------------	------------------------

PARTE I: Avaliação de aspectos gerais

Carga Horária

Assertivas	1	2	3	4	5
A carga horária é ideal e compatível.					
A carga de trabalho/estudo/leituras exigida é adequada.					
A carga horária <i>off-line</i> segue sincronizada com a parte <i>on-line</i> .					

Proposta

Assertivas	1	2	3	4	5
Proporção entre teoria e prática é adequada.					
Cronograma/conteúdos/temas estudados são pertinentes.					
Bibliografia e referências são pertinentes.					
O curso permite o desenvolvimento de práticas pedagógicas interacionistas, problematizadoras, centradas no aprender a pensar, fazer perguntas e a trabalhar cooperativamente.					
Permite a aquisição de conhecimento em qualquer lugar, a qualquer hora, não é necessariamente linear, nem previsível e quebra a ideia de caminhar do mais fácil para o mais difícil.					
Possibilita a busca pelos estudantes de outras fontes para ampliar sua autonomia e contribuir com o grupo.					

Ambientes

Assertivas	1	2	3	4	5
A infraestrutura da sala ambiente e recursos didáticos são adequados.					
O Moodle é adequado para apoiar a realização de atividades de ensino e aprendizagem totalmente a distância.					
O Moodle é adequado para apoiar a realização de atividades de ensino e aprendizagem bimodais (presença física e a distância).					
O Moodle é adequado como suporte ao ensino presencial físico e aos propósitos da disciplina.					
O Moodle é flexível, participativo e centrado na interação.					
O Moodle favorece o trabalho interdisciplinar e cooperativo.					
O Moodle contém espaços e condições para a colocação de qualquer questão e construção de respostas.					
O Moodle comporta o registro e a postagem das atividades virtuais (perfil, formulário, chat, fórum etc.).					

Aplicabilidade

Assertivas	1	2	3	4	5
A abordagem do curso atende aos interesses pessoais e profissionais.					
Os conhecimentos poderão ser aproveitados no futuro para a pesquisa.					

Professor

Assertivas	1	2	3	4	5
Demonstra habilidade para criar interesse sobre assunto.					
Suas exposições são claras e objetivas.					
Demonstra conhecimento do assunto.					
Planeja as aulas e as atividades.					
É capaz de integrar teoria e prática.					
Cumpre o programa apresentado					
Demonstra confiança e credibilidade.					
Respeita a autonomia dos estudantes.					
Demonstra bom relacionamento com a classe (simpatia, empatia, colaboração).					
Atua como mediador, coparticipante, investigador, provocador cognitivo, orientador e articulador do processo de aprendizagem.					
Contribui para se fomentar um ambiente de respeito mútuo e solidariedade interna.					
Favorece o trabalho interdisciplinar e cooperativo.					

Estudante

Assertivas	1	2	3	4	5
Minha frequência possibilitou participação compromissada.					
Minha participação contribuiu para desenvolvimento do curso e do grupo.					
Consegui acompanhar conteúdos e atividades.					
Desenvolvi habilidades de comunicação, de produção e de argumentação.					

Participações

Assertivas	1	2	3	4	5
Aulas Presenciais: fiz o mapa conceitual.					
Aulas Presenciais: participei da elaboração do relatório-síntese.					
Atividades Virtuais: participei dos fóruns.					
Atividades Virtuais: participei dos <i>chats</i> .					
Atividades Virtuais: participei da produção textual na <i>wiki</i> .					

Observações:

Outras Questões Importantes

01. Se lhe fosse autorizado excluir algo no curso, até três aspectos, o que você excluiria? Justifique.

02. Se lhe fosse autorizado acrescentar algo no curso, até três aspectos, o que você sugere? Justifique.

03. Aponte as principais dificuldades e de que forma se pode lidar com elas em relação ao uso pedagógico de ambientes virtuais de ensino-aprendizagem? Quais leituras você fez que poderão fundamentar suas respostas?

PARTE II: Avaliação de usabilidade técnica da ferramenta Fórum do Moodle

Assertivas	1	2	3	4	5
Favorece atividades de discussão e desenvolvimento da capacidade argumentativa.					
A eficácia do recurso fórum depende de uma proposta pedagógica cujo planejamento considera as expectativas e/ou objetivos de aprendizagem.					
Favorece o desenvolvimento de habilidade cognitiva de verificação de evidências e explicitação de raciocínio.					
Possibilita a avaliação do conhecimento prévio do estudante.					
Favorece o desenvolvimento de atividades em que as opiniões dos participantes podem ser elaboradas e reflexivas.					
É um espaço de reflexão coletiva do curso.					
Favorece a aprendizagem colaborativa e cooperativa.					
Favorece o desenvolvimento de habilidade cognitiva de suposição.					
É eficiente para a realização de <i>feedback</i> aos estudantes.					
É adequada para o esclarecimento de dúvidas.					
Favorece o desenvolvimento de habilidade cognitiva de generalização e inferência.					

04. Com o surgimento da tecnologia on-line e sua inserção na educação discuta as implicações, por exemplo, do uso do fórum no desenvolvimento de competências e habilidades. O que aprendi participando dos fóruns está relacionado com a usabilidade técnica ou da usabilidade pedagógica da ferramenta?

Foi muito bom conhecer você! Desejo muito sucesso tanto em sua vida pessoal como profissional!

“Se você não puder fazer GRANDES coisas na vida, seja GRANDE nas pequenas coisas que fizer.”

Um abraço
Stela C B Piconez

Anexo D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Concordo em participar, como voluntário, dos projetos de pesquisa sobre usabilidade técnica e pedagógica das ferramentas do ambiente virtual Moodle, realizados pelos pesquisadores-responsáveis *Ecivaldo de Souza Matos* e *Rosária Helena Ruiz Nakashima*, doutorandos da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, orientados pela *Profa. Dra. Stela Conceição Bertholo Piconez*. Contatos: pelos e-mails ecivaldomatos@usp.br e rosarianakashima@gmail.com ou telefone (11) 6799-3960 e (11) 6558-0054.

Minha participação consistirá em *autorizar o uso das respostas do questionário de avaliação, respondido na disciplina “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados em Tecnologias da Internet: Novos Desafios, Novas Competências -2º semestre - 2010”, bem como o uso das falas, registradas pela filmagem durante a avaliação oral dos participantes, ocorrida no último dia de aula (29/11/2010).*

Compreendo que este estudo possui finalidade de pesquisa, que os dados obtidos serão divulgados seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, com a preservação do anonimato dos participantes, assegurando, assim minha privacidade. Tenho ciência que não receberei nenhum pagamento e que posso desistir da minha participação na pesquisa quando quiser.

Nome: _____

Local e data: São Paulo, ____/____/____

Assinatura _____

Anexo E – Transcrição do Grupo Focal

O grupo focal foi realizado na última aula (29/11/2010) e durou 1h:25min. A professora responsável conduziu as discussões, exercendo a função de solicitar esclarecimento ou aprofundamento de pontos específicos, a partir dos itens do formulário de avaliação.

Professora: *Eu gostaria de mostrar para vocês a tabulação que foi feita do formulário de avaliação. Nós vamos retomando cada item que vocês responderam e cada um pode ficar a vontade para expressar seus sentimentos, fazer críticas, complementar os comentários que escreveram enfim, é um espaço de vocês. Todos esses instrumentos fazem parte do conjunto da minha avaliação, enquanto professora, e também da avaliação de cada um de vocês. Infelizmente é exigido pela pós-graduação uma nota, um conceito que nós temos que entregar. Isso é resquício, dentro de uma Faculdade de Educação, que discursa, é não é só aqui, mas em todas... O registro acadêmico ainda não encontrou uma forma em que essa avaliação pudesse ser expressa de um jeito diferente. Mas isso é muito natural, eu não estou fazendo críticas, nós trabalhamos em uma universidade, que é a união de diversidades. Esta universidade tem 36 institutos, e têm suas autonomias. Vocês imaginam o gerenciamento acadêmico pra cada um dos 36. Então não temos que criticar isso.*

Hoje eu quero ouvir vocês. Nós vamos fazer um grupo focal. O objetivo é oferecer mais um espaço para vocês falarem sobre o que aconteceu com vocês durante a disciplina. Nesse formulário nós procuramos pegar todos os aspectos referentes à disciplina, sua percepção enquanto aluno, minha enquanto professora, do ambiente virtual, a avaliação que vocês fizeram da proposta pedagógica, da carga horária etc... É um espaço para vocês falarem o que gostariam de ter visto, o que gostariam que fosse retirado. Isso é para atender a função diagnóstica da avaliação.

Professora: *Para iniciar, foi apontada pela avaliação de vocês a necessidade de aumento da carga horária. Eu também gostaria! [risos] A temática da disciplina é muito extensa, mereceria mesmo mais um semestre. Muitos textos, vídeos, links nós fomos colocando no espaço da Agenda, nos fóruns, de forma complementar, para vocês lerem, conforme tivessem tempo. Mas como o curso irá continuar aberto, vocês*

poderão acessá-los nas férias, com mais tranquilidade. No fórum III, que vocês pediram para abrir, sobre avaliação o E12 postou um vídeo (<http://goo.gl/h8p3o>) que vale a pena ser visto. É do Prof. Luli Radfaher que faz uma crítica bastante ácida a questão da nota, avaliação, para que serve a escola. Não deixem de ver!

Sobre a proposta, vocês comentaram que gostariam de ter usado também blogs, twitter, timeline etc. Todos vocês tinham dificuldade de tempo. Gostaríamos de ter usado outros recursos, mas sabíamos dessa limitação temporal e que todos realizavam outras atividades. O curso sempre foi contextualizado, de acordo com os interesses da turma. Na Minibiografia, vocês expuseram as expectativas de aprendizagem e as atividades de ambientação serviram para sondar a turma para saber que atividades seriam mais pertinentes. Foram mais de nove edições deste curso e cada curso foi um. Novas tecnologias foram aparecendo e sendo incorporadas no curso. Sabem como é que eu fazia os mapas conceituais com os meus alunos antes do CmapTools? Com post it e cartolina! O que isso significa? Que o professor precisa estar atento, vendo as possibilidades tecnológicas que existem e adequando de acordo com os interesses da turma. Alguns disseram que o ambiente facilitou o desenvolvimento da disciplina. Sim, eu concordo. Mas principalmente foi proposta.

Um curso que oferece um leque enorme de leituras não significa que ele é bom. É preferível a indicação de um texto base e um complementar e principalmente contar com a colaboração da turma para indicação de outras referências. Como vocês fizeram muito bem. Se eu não tivesse feito isso, aproveitando os feriados para postar algum material a mais para que vocês pudessem ler, muitos teriam desistido do curso, porque pensam “Eu não vou dar conta de tudo isso”. Então, com muito cuidado, conhecendo vocês procuro atender demandas dos estudantes. Houve um semestre que o interesse da turma toda era EaD. Às vezes, cada um tem um interesse particular (...). Em um semestre o aluno queria discutir sobre direitos autorais em tempos de web. É uma temática pertinente, mas era um interesse apenas dele. Estamos em uma Faculdade de Educação. O lugar que trabalhamos, discutimos é a educação, os processos ensino e aprendizagem.

Vocês avaliaram muito bem as referências indicadas. Agora, eu fiquei muito contente com as sugestões de leitura que vocês postaram. Houve esse espírito de comunidade de aprendizagem, com todos querendo colaborar uns com os outros. Eu por exemplo, conhecia algumas, outras eu não conhecia e apreciei bastante e vocês mesmos expressaram nos fóruns essas percepções. Esse espaço é de vocês. Alguém gostaria de falar? Não é obrigatório, quem não falar não vai tirar nota baixa, ok? [risos]

E5: Às vezes a gente pega uma coisa que é pequena que não é uma coisa que foi tão debatida e às vezes muda todo um conceito... *Eu tinha uma outra ideia do que seria interação e interatividade e a senhora só naquela hora falou 'Olha, interação é diferente de interatividade!' e explicou a diferença. Aquilo mudou todo o foco da minha tese, porque a minha tese trata disso. Então eu tava tratando o conceito errado. Eu vi que não era só eu que não sabia dessa diferença, porque não são sinônimos. A gente passa a pensar diferente conhecendo o significado do conceito.*

Professora: *Internet, o professor Lulli vai dizer que é língua. Ela não existe se não for comunicação, palavra, representação, linguagem. Interatividade está no campo da tecnologia, da técnica. Interação está no campo humano; ela é mais que a tecnológica. A tecnológica é um suporte. Então, na sua tese você está fazendo leituras que fazem esta diferenciação?*

E5: *Isso, porque a maior parte trata da mesma forma.*

Professora: *Há muitas teses que não fazem essa diferenciação, principalmente nas áreas de informática, programação etc. Diferença entre colaborativo, cooperativo. É importante aclarar os conceitos para não gerar dúvidas na hora de defender teses e dissertações. Fico contente que isso o ajudou. Mais alguém conseguiu aproveitar, está aproveitando para suas pesquisas?*

E9: *A maioria das teses que foi postada na wiki eu vou utilizar na minha tese. O material de aula foi muito rico e os conteúdos, principalmente porque eu não conhecia, não trabalhava, pois eu venho de uma área totalmente diferente. Então foi de grande valia mesmo a disciplina, o conteúdo vai contribuir muito para tese.*

Professora: *Em relação aos pedidos de uso dos formulários, está autorizado desde que sejam dados os créditos.*

E9: *Desde que eu comecei fazer a disciplina eu tinha uma ideia da pesquisa, da tese de doutorado, até quando eu fui conversar com a senhora. Depois eu mudei totalmente, porque em princípio eu pensava em construir um diário com os alunos do estágio. Daí quando eu fui conversar com a professora Stela ela falou 'Diário, justamente agora que a gente fala em trabalho colaborativo, socialização do conhecimento'. Então mudei, essa dica foi muito boa.*

Professora: *Conhecimento, ninguém duvida que ele é coletivo. Aprendizagem é individual, sou eu que olho, aprendo o que é possível, de acordo com o que eu já tenho. Conhecimento eu amplio quando eu estou junto com pessoas, textos, não precisa ser alguém fisicamente presente. Conhecimento em que junto as minhas*

informações, aprendizagens com as do outro. Isso você amplia. É aquela espiral de Piaget. Nunca vou voltar em um estágio anterior, sempre vou para um estágio superior. Quando ela disse da experiência do diário, não tenho nada contra o diário, é uma técnica de pesquisa qualitativa. Seu uso depende do que você quer pesquisar. Às vezes você pode combinar o diário com outras técnicas, com um grupo focal. Se quiser imaginar a construção do conhecimento, o diário vai revelar as elucubrações pessoais que eu fico fazendo comigo mesma. Depende da proposta, do que você quer ver com aquela técnica de pesquisa.

E2: *Sou da área de Comunicação que se atreve a palpitar dentro da Educação. Foi muito importante, porque eu tenho a ideia do que a pessoa da comunicação pensa sobre o ensino a distância. Eu li a literatura das pessoas de comunicação falam sobre educação a distância. Aqui eu pude ver a visão da educação que às vezes bate com a visão da comunicação e às vezes não bate, sobre o ensino a distância. Foi muito bom ter esse contato.*

Professora: *Você está na interface Educação e Comunicação. Hoje está chamando a atenção mundialmente é a questão do conteúdo. Tecnologia tudo bem, mas qual é o conteúdo que será trabalhado, quais são os valores exibidos, como o professor seleciona esses valores? Aumento da preocupação com a mensagem. A tecnologia comunica, mas o quê, por que para quê? São essas as questões. Pode tudo? Vale tudo? Qual é a função social da escola? O professor tem a tarefa de fazer a síntese dos diferentes olhares e posições dos estudantes, aproximando-se um pouco mais do conhecimento científico, mais aprovado e desejado pela sociedade. Não estou tirando valor do conhecimento mítico, religioso etc. Eles têm a mesma lógica, mas o conhecimento científico você prova, comprova e foi escolhido como o conhecimento em que as questões da escola devem passar. Os outros estão no campo do subjetivo, das crenças, valores culturais etc. O conhecimento científico tem certa neutralidade, em razão das pesquisas que são feitas constantemente, da ciência desenvolvida. Luz é luz, para o católico, para os protestantes... Fotossíntese, é fotossíntese, para as crianças da educação infantil, do ensino médio...*

E13: *Com relação a pesquisa o curso contribuiu muito. No mestrado eu fiz um roteiro de ensino de arquitetura de software. Faço doutorado na Escola Politécnica. No mestrado eu senti que a dissertação ficou um pouco manca, com o pilar da tecnologia fortemente alicerçado, mas o pilar de educação eu fui mero consumidor das teorias, usei o construtivismo e o PBL. Essa disciplina me fez questionar muito mais a*

educação. O arquivo que a senhora postou sobre teorias de aprendizagem também me ajudou bastante.

Professora: *Você conseguiu estabelecer um diálogo que vai te ajudar muito no doutorado. A educação tem um posicionamento privilegiado que as pessoas não entendem. Quando falo em escola, a educação é tão importante que ela tem essa visão interdisciplinar quase como missão, vocação. Ela precisa da psicologia para saber como é que o sujeito aprende física. A pedagogia vai buscar na psicologia a resposta. Ela vem buscar na neurologia para saber qual é a sobrecarga cognitiva de um analfabeto, de uma pessoa letrada. Ela vai buscar em todas as áreas. É uma ciência que tem um objeto de estudo, um campo de estudo, mas ela é muito interdisciplinar. Só que as outras ciências não a vêem assim. E você está testando como em muitos outros estudos que essa dialética, esse movimento pendular em que ora a tecnologia está me dizendo algo, ora a educação me dizendo que a tecnologia não tem razão e vice-versa.*

Sobre a “avaliação da professora” foram muitas notas altas! [risos]. Eu acho que eu mereceria umas notas baixas! Bem, são mais de 44 anos de magistério. Eu agradeço pela confiança. Eu comecei a lecionar com 17 anos, em uma escola rural, com quatro séries em uma mesma turma, desde então não parei mais. Eu aprendi muito com meus alunos. Eu terminei em 1971 meu curso de formação e chegou em Piaget muito “en passant”; Paulo Freire a gente estuda escondido, à noite.

A maior crítica foi “favorecer o trabalho interdisciplinar e cooperativo”. Eu fiz o que vocês puderam fazer. Seria um prazer fazer o que o MBA da FGV faz. Eles apresentam um jogo com 3 empresas, sendo 2 em falência. Os estudantes da administração devem sanear esta empresa. Quem levá-la à falência tira zero na disciplina. O professor fica aqui em SP, só tirando dúvida. Esse é o verdadeiro ensino a distância em que o aluno arregaça as mangas e vai construindo o conhecimento e rachando a cuca e em grupo. Claro que eu gostaria... Provavelmente eu não pediria para vocês sanarem uma empresa e fiquei com pena de pedir para sanear a educação no Brasil!” [Risos]

Eu planejo todas as minhas aulas desde que eu me conheço como professora. Acho que é o maior respeito que eu posso ter pelos meus alunos. Quando eu ponho os pés aqui dentro, o meu negócio é com vocês. Quem é educador não encara com credibilidade, olho no olho, face to face, se não se prepara, se não atende os alunos na medida do possível. Você pode não ter todos os conhecimentos, porque as pessoas são muito ricas. Isso é uma questão profissional. Esses itens revelam

profissionalismo. Eu agradeço e acho que eu deveria merecer umas notas mais baixas.

Professora: *Como vocês se avaliaram? Vocês se lembram da mensagem do slide final sobre avaliação da aula passada: o compromisso do estudante? Quem faz o curso bom é o estudante. Como? Lendo tudo, lendo a mais, participando ativamente. Esse é um dado importantíssimo de uma avaliação pessoal. Você percebe o aluno compromissado nas pequenas tarefas que ele faz, no entusiasmo, brilho nos olhos, na humildade de reconhecer que algo é difícil. Gostei desta turma, achei que vocês responderam bem a todas as provocações, a todas as atividades, alguns mais intensamente outros menos, mas cada um sendo respeitado em seu tempo de aprendizagem. Por vocês serem de áreas diferentes, eu confesso que nem sempre as leituras e as postagens das observações nos fóruns elas eram inteligíveis a todos. Muitas vezes é necessário ter uma leitura de um autor para compreender melhor, temos que saber a história de vida do autor para compreender suas ideias. Não adianta ler Piaget, Vygotsky, Novak, Ausubel, sem que vocês tenham um conhecimento mais profundo do autor. Vai uma sugestão: na tese, você quer alguém para dialogar com sua coleta de dados; porque fundamentação teórica não é a revisão de estudos. Revisão de estudos é apenas uma descrição daquilo que já estudaram sobre o tema, não tenho nem que expor a minha opinião sobre cada tese. A fundamentação teórica é alguém que você elege ou um grupo de autores que você elege para conversar com os dados coletados.*

Vocês foram muito bem. Fizemos um quadro para que vocês se acompanhassem perante o compromisso. Há pessoas ainda devendo atividades, mas ainda há tempo. O curso não é modular, semanal, ficou aberto o tempo inteirinho. Se você não fez uma atividade da semana 2, pode fazer. É o seu compromisso com você mesmo. As atividades foram sendo postadas, atendendo a pedidos, observando os formulários de fluência digital. Logo no início da disciplina eu perguntei: o que vocês querem usar? Por que selecionamos o recurso fórum? Porque a usabilidade pedagógica do fórum é comprovada quando identifica o desenvolvimento das habilidades de argumentação, síntese, organização do pensamento etc. O uso do fórum democratiza a construção do conhecimento. Em vez de anotar seus comentários em seu caderno, você socializa e permite que outros opinem, questionem, complementem o que você pensou. Alguém gostaria de relatar suas experiências nos recursos que utilizamos na disciplina?

E2: *Eu participei dos fóruns, eu gostei, mas eu sempre ficava pensando 'Será que o que eu vou escrever é muita bobagem?' Eu não sei se os outros também pensavam*

isso, mas eu tinha esse receio, porque era uma área nova para mim. Meu receio era escrever alguma coisa que não se encaixava. Era ótimo quando alguém concordava ou discordava de mim, porque daí eu revia minhas ideias, aprendia mais coisas com o pessoal da Educação ou me tranquilizava, porque tava no caminho certo.

Professora: *Bacana você falar isso, porque uma das críticas que se faz ao uso do fórum é você deixar um fórum livre. Ele tem que ser planejado, tem que ter uma estrutura. E tem que ter feedback contextualizado, senão vocês abandonam.*

E2: *Acho que foi um fórum muito bem direcionado.*

Professora: *Eu me lembro que a partir do segundo fórum havia um conteúdo, uma estrutura para responder. Às vezes as pessoas entram no fórum e se esquecem de ver o início do fórum, para saber o que devem responder.”*

E2: *As minhas respostas... foi um processo demorado, pensado. A primeira vez que eu postei, eu escrevi direto, expirou o tempo e eu perdi tudo. Eu aprendi a escrever no Word e depois colar no fórum, contei para o E4, E3, E5 para ficarem espertos! [risos]*

Professora: *O fórum serve para você fazer as leituras, reconstruir, estruturar suas ideias, pensando inclusive em conversar com seus colegas, com a professora. Que bom que você passou por este aprendizado.*

E1: *No fórum I eu comecei a tentar fazer o diálogo com os colegas, então eu cutucava. Dei feedback para o E10; ele respondeu. Aí a professora me provocou; eu respondi; o E2, E9 e E13 também. O que eu aprendi com o Fórum I foi a interação com a professora, o feedback que ela dava. Várias vezes ela me cutucou, lançando novos desafios. Isso desenvolveu em mim a capacidade argumentativa, porque eu voltei a pegar a minha dissertação de mestrado, peguei livros teóricos e eu comecei a estudar. Teve um fórum que eu comecei num dia, um pouquinho no outro e no terceiro dia eu acabei postando a resposta.*

Professora: *Produzindo um conhecimento competente, você jamais vai esquecer. Isso é a verdadeira aprendizagem. A figura do professor é delicada, se você faz um tratado em cima daquilo que o aluno escreve, ele vai sentir que está fora, é uma briga covarde. Você sutilmente concorda e aprecia o que ele coloca; depois você provoca uma reflexão, um aprofundamento ou continuidade dela. Isso é um dos papéis do professor.*

E1: *Foi isso que eu aprendi com você. Como tutora de cursos a distância eu me deparei com um aluno que não participou, mas eu via na plataforma que ele entrava.*

Era um curso aberto a docentes da empresa X e funcionários. Mas eu fui dar uma aula presencial para esta turma. E este aluno foi fechar o laboratório, eu olhei no crachá e como era um nome diferente, eu me lembrei. Eu falei para ele que ele não tinha respondido minhas mensagens e ele confessou que ele não se sentia competente para participar por conta dos docentes que estavam participando, as respostas complexas.

Professora: *É importante isso, é importante o que o E2 falou. Isso é um fato. As pessoas se sentem assim. Uma coisa é esse respeito aos diferentes posicionamentos, sentimentos. Outra é perceber sua não participação: será que as pessoas não gostariam que você participasse. O diálogo é muito importante, trocar ideias. Isso não é critério para dar nota baixa. Algumas pessoas são tímidas, vêm de áreas que não há o hábito de fazer textos e dissertações, algumas pessoas não tem as mesmas leituras. Isso é humano, é bacana ouvi-los falar sobre isso.*

No formulário tinha: “desenvolvi habilidades de comunicação, produção e argumentação”. Essa questão das habilidades e competências está até um pouco saturada. Nossa legislação educacional, e há pessoas contra isso, está ignorando conteúdos para centrar no desenvolvimento de competências. Mas ninguém desenvolve competências sem conteúdo. Tenho que saber qual é o equilíbrio. Os professores têm dificuldade para isso, porque são 5 competências e 21 habilidades para educação básica e o professor não consegue esmiuçar aquilo para saber o que fazer em sala de aula. Ressaltar a competência nos estudantes de argumentar. É necessário exercitar, tudo na vida envolverá argumentação. Quem mais gostaria de falar?

E14: *A qualidade dos feedbacks que você dava nos fóruns foi muito importante, porque você reelabora; não escreve qualquer coisa que vem na cabeça, tem que preparar um texto, ter o poder de síntese daquilo que você leu para fazer e seguindo as orientações. A gente percebia que às vezes as perguntas vinham porque não estava respondendo aquilo que foi perguntado. Nos primeiros as pessoas colocavam várias respostas para participar ‘Eu já me livre disso, já participei’. Depois a gente percebia que as pessoas demoravam mais para responder, porque reviam o material, buscavam vídeos. Quando falamos da convergência de mídias as pessoas procuravam não só responder aquilo que foi perguntado, mas também estabelecer relações com outras coisas, com vídeos e textos e começou a melhorar a qualidade. Das primeiras foram respostas mais imediatas. Depois eram mais elaboradas e depois, ainda, a questão do feedback. Os feedbacks que você dava eram muito*

pontuais, fazia você refletir, não era 'Ah que legal que você participou! Muito bem!' Mas eram dois, três itens que fazia a gente pesquisar e estudar novamente. Depois dessa disciplina vou utilizar o fórum nas minhas aulas, mas com outro olhar em termos de objetivos e também na qualidade do feedback enquanto professor.

Professora: *É para mobilizar. Você olha de novo o que fez, olha o que estou chamando a atenção. O que quero como professora: que vocês leiam, leiam...*

E14: *E repensar a prática. Não era só você voltar a ler o texto de novo, mas 'e agora como é que você aplica isso naquilo que você faz'. Isso foi importante.*

Professora: *Feedback não é só devolutiva. Feedback é a chance que a gente tem de reconstruir, para aprender, avançar. Eu consegui ver, claramente, a autopeiose de vocês; os avanços que cada um, no seu ritmo, conseguiu. Eu também senti que vocês responderam bem, se esforçaram. Alguns fizeram um tratado, maravilhoso, você percebe que houve leitura, que foi pesquisar e outros trouxeram contribuições novas, que eu jamais pensei que eu encontraria. Eu usufruí também. Porque na verdade somos parceiros. Professores e alunos exercem papéis diversificados em tarefas que são da competência de todos. Todos, em algum momento, puderam aprender e ensinar; outros foram exuberantes para mediar, orientar, interagir, uns mais outros menos. Isto é educação. Por isso a aula é dividida em Parte I e Parte II. São momentos que dividimos os espaços com as atividades cooperativas, como o Relatório-Síntese, a produção dos vídeos e mapas; as colaborativas, como as postagens de termos no Glossário e de eventos no Fórum de Notícias; os seminários de teses e dissertações que cada um escolheu o trabalho que mais apreciou sobre tecnologias.*

E6: *Para mim, foi tudo novidade! Eu nunca tinha usado um ambiente virtual e aprendi demais! No primeiro fórum, eu demorei pra postar, porque eu fiquei observando com era! Eu também nunca tinha participado de fórum! Aí eu respondi um questionamento da E9, levei uma tempão para pensar e escrever o comentário. A Profa. Stela postou uma provocação às 4h da madrugada!! Achei o máximo, porque era uma resposta personalizada, que me fez pensar ainda mais sobre o que eu tinha dito! No segundo fórum eu me soltei mais. A participação e a generosidade dos colegas me ajudou fazer reflexões importantes e necessárias... Eu adorei a experiência!*

E7: *Eu não participei dos fóruns, mas acompanhei toda a discussão. Quando eu percebi que o grupo começou a produzir tratados e a Profa. Stela trazia questionamentos ainda mais profundos, eu fiquei assustado, porque venho de outros*

cursos em que o fórum é tratado com desdém. As pessoas só postam para cumprir. Em outros cursos não há um retorno.

Professora: *Tem pessoas que gostam de apenas observar, já falamos sobre isso antes. São os lurkers: entram, dão uma espiadinha, mas não se manifestam. Ele deu uma razão fundamentada com a história anterior de não receber feedback e a questão do tempo, lembrando que tempo é questão de preferência. Quando eu quero, eu acho tempo. Para namorar, todo mundo arruma um tempinho, não é mesmo!? [risos]. Quem mais gostaria de fazer uma observação?*

E6: *Eu gostei também da atividade com os mapas conceituais. Eu quero usar na minha tese, para facilitar a organização. Minha orientadora aprovou a ideia!*

Professora: *A atividade de mapeamento conceitual foi selecionada porque é uma estratégia para o estudante aprimorar a habilidade de metacognição. O professor consegue observar se o estudante conseguiu compreender os principais conceitos do texto. Ajuda extremamente no mapeamento da tese. O mapa serve para fazer o filtro daquilo que será pesquisado, ajuda nas relações bidirecionais. Pode ser usada como estratégia de avaliação. Permite a desconstrução do texto e reconstrução pessoal ou grupal, para a realização das relações das informações; auxilia na organização do pensamento. Fico contente que vocês apreciaram!*

E1: *Eu também achei bacana o chat! Nunca tinha participado de um tão bom, organizado! Eu vou usar esse esquema em minhas aulas*

Professora: *Que bom! Decidimos no segundo chat as regras. No presencial também não é possível conversar com 15 ao mesmo tempo. Se não houver uma ordem, vira uma sopa de isopor, leve, leve! [Risos] Há pessoas que não tem paciência, saem da sala, não há tolerância. Temos dificuldade de escrever com emoção, porque a escola não nos ensinou. E a usabilidade técnica do chat, como vêem? Alguém já fez algum chat diferente?*

E10: *A questão de salas no chat. A gente não explorou. Não sei se o Moodle tem. Às vezes você quer conversar com uma pessoa específica para aproveitar aquele momento e ficava quase um a um mesmo. Nesse caso, não ficava tão coletivo ou um grupo que estivesse interessado em um mesmo tema. Como se fosse uma reunião particular.*

Professora: *Temos a técnica GO e GV: grupo de observação e grupo de verbalização. É possível descobrir os estilos de aprendizagem pela interação no chat. Vemos a sociometria da turma, ao analisarmos o registro e podemos montar grupos*

com diversidade de posturas: silencioso, sarcástico, gozador, nerd... Eu já disse para vocês que o chat é um exercício de democracia. Tem aquele que é mais falante que monopoliza a atenção, o mais quietinho. É um simulador do que ocorre na vida real, porque são expressões mais espontâneas. É diferente do fórum que você pensa, reflete, faz novas leituras, articula com o comentário do colega. No chat é ali, “na lata”! O professor tem a oportunidade de trabalhar com os conhecimentos anteriores dos estudantes e avançar a partir disso na próxima aula. Temos que pensar na intencionalidade educacional do recurso. Como é que ele pode me ajudar no planejamento e desenvolvimento de minha aula?

Sobre sua dúvida, E10, o Moodle muito competente, é aberto, permite customização. Para fazer isso que você disse, poderíamos ter configurados os perfis por grupos. Mas sempre optamos pela coletividade, deixar todos terem acesso a todos os recursos para poderem compartilhar. Nós também sempre oferecemos a oportunidade para a abertura de uma wiki ou chat para cada grupo discutir o planejamento dos trabalhos. Alguns preferiram usar ferramentas externas, como Skype e o Google Docs. Sempre disse que não havia nenhum problema. O objetivo principal, vocês cumpriram, estudar o ambiente, selecionar os mais apropriados e apreciados, usar na prática os recursos do Moodle, depois refletir de novo. É a práxis, esse movimento dialético teoria-prática necessário para explorarmos as potencialidades pedagógicas das mídias digitais em sala de aula.

Infelizmente o nosso tempo está se esgotando... Eu também ficaria aqui a noite toda conversando com vocês, mas o funcionário do LIET⁷⁴ já passou duas vezes aqui em frente, porque ele precisa fechar o laboratório. Eu gostaria de finalizar com um trecho do Prof. Luli e quem quiser continuar essa conversa, nós temos o último fórum aberto, sobre avaliação. Quem não finalizou as atividades, ainda há tempo e qualquer dúvida, podem me enviar e-mail privado. Eu gostaria, assim como ocorreu em todas as edições anteriores dessa disciplina, de continuar mantendo contato com vocês, porque a gente passa um semestre inteirinho juntos e constrói laços, uma amizade! Eu gostaria que vocês me informassem das defesas de vocês. Se eu tiver condições, eu vou querer assistir. Se eu não puder ir, tenham certeza que eu vou estar torcendo pelo sucesso de vocês!

⁷⁴ LIET: Laboratório Integrado de Educação e Tecnologia

Anexo F – Entrevista com a Docente Responsável pela Disciplina

1. O modelo *TPACK* contribuiu com a experiência do *learning by doing*, envolvendo um número reduzido de participantes? Se a experiência envolvesse um número maior de participantes seria possível obter o mesmo êxito? É mais difícil operacionalizar inovações envolvendo grande número de estudantes?

A integração de saberes em qualquer projeto pedagógico apresenta muitos desafios. É evidente que uma turma menor permite avaliar quase que individualmente cada resultado de aprendizagem. Isto não é possível na maioria das salas de aula da escola brasileira, de modo geral. Mas, como número de estudantes por classe não é um aspecto institucional, legal e administrativo que se muda como se deseja, o docente precisa conhecer, dentro da metodologia utilizada, estratégias de dinâmica de grupo.

Aprender fazendo é sempre mais importante que aprender apenas lendo ou ouvindo a exposição do professor. Um modo pelo qual o progresso das melhorias pode ser concebido, teve origem em teorias da área da Economia e Administração. Segundo Arrow (1962 – *Economic Implications of Learning by Doing*) a aquisição de conhecimento ou aprendizado é produto da experiência. O processo de *learning-by-doing* ocorre através do investimento que se faz em seu processo produtivo.

Mas vem de Dewey, na área da Educação, a grande contribuição quando aponta que a educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida. Aprender? Certamente mas, primeiro, viver e aprender pela vida, na vida. Todos nós podemos aprender e quando compartilhamos experiências, interagindo uns com os outros a aprendizagem é significativa. Todo grande progresso da ciência resultou de uma nova audácia da imaginação, da criatividade e de poder vivenciar o que se pretende ensinar e aprender.

A ideia é que se proporcionarmos possibilidades de ação sobre o que se tem como expectativa de aprendizagem ocorre ampliação do estado de conhecimento. Tal formulação, têm fundamento nos estudos empíricos e teóricos que realizei ao longo da carreira docente (licenciaturas e pós-graduação) e de formadora de professores sobre

os efeitos positivos com relação a experiência adquirida sobre os ganhos de aprendizagem, e o modo como se torna relevante no aumento da construção de conhecimentos sobre Didática, teorias e Ensino e Práticas Escolares. Tal fato é derivado do montante de experiência adquirido na articulação dialética entre os estágios curriculares supervisionados profissão ou na elaboração e implementação de projetos pedagógicos na sala de aula.

No caso específico do uso das TDIC, na mesma área de concentração citada, uma das inovações e grande contribuição de seu uso reside exatamente na oportunidade para o professor avaliar seus estudantes tanto na dimensão individual quanto coletiva. Os recursos existentes no *Moodle* favorecem estas dimensões.

Outro aspecto, que minimiza a questão de número e/ou quantidade de estudantes por sala de aula, é o pressuposto chave deste tipo de modelo de que o conhecimento de cada estudante é um bem-público que qualquer um pode ter acesso a um custo zero. No ambiente virtual há oportunidades de registrar um dado conhecimento que transborda instantaneamente para todos, de forma compartilhada.

Isto implica ainda que uma mudança na tecnologia (recursos) de cada conhecimento a ser construído corresponde ao aprendizado geral previsto na proposta pedagógica. Os benefícios diretos de um investimento de recursos, atividades e/ou tarefas propostas, podem ser apropriados por cada um dos estudantes, mas os benefícios indiretos em termos de aumento da experiência beneficiam todos os demais da sala de aula.

2- Os métodos tradicionais de formação em tecnologia para professores, principalmente oficinas e cursos, são eficientes para produzir um "entendimento profundo" que auxiliam os professores integrarem as tecnologias de forma pedagógica? Como os professores novatos no uso de TDIC na sala de aula diferem de professores especialistas e experientes? Como eles fazem a transição?

Os métodos tradicionais de formação em tecnologia existe desde que a Escola Normal surgiu na França. Saber usar giz, lousa, um livro didático ou paradidático, um *PowerPoint*, um vídeo, redes sociais, animações fazem parte da evolução das tecnologias da informação e comunicação. Hoje temos um número absurdo de

aplicativos digitais e aí reside um dos desafios. Cada vez mais, parece impossível imaginar a vida, e a vida na escola, sem as TDIC.

Entre os professores, a disseminação de computadores, internet, celulares, câmeras digitais, *e-mails*, *tablets*, mensagens instantâneas, banda larga e uma infinidade de aplicativos como os REA (Recursos Educacionais Abertos e os *Learning Objects*) provocam reações variadas. Os sentimentos dos estudantes são sempre sobre a expectativa pela chegada de novos recursos; empolgação com as novas possibilidades. Para os professores os sentimentos ainda são de temor ou receio e até medo de que eles tomem seu lugar. Ocorre uma sensação de impotência por não saber utilizá-los ou por conhecê-los menos do que os próprios estudantes.

Por ser relativamente nova, a relação entre a tecnologia e a escola ainda é bastante confusa e conflituosa. A primeira delas: quando usar a tecnologia em sala de aula? A segunda: como utilizar esses novos recursos? Evidente que os professores novatos são sempre mais abertos e receptivos, pois são usuários de muito delas, o que não ocorre com tanta frequência nos professores mais antigos.

Um dos critérios que fundamentam a preparação de formação dos professores para uso das TDIC é o de que, só vale levar a tecnologia para a classe se ela estiver a serviço dos conteúdos que se pretende construir, conhecimentos e levar os estudantes a aprendê-los. Isso exclui, por exemplo, as apresentações em *Power Point*, que apenas tornam as aulas mais divertidas, os jogos de computador que só entretêm ou aqueles vídeos que simplesmente cobrem buracos de um planejamento malfeito. Na verdade, os cursos de formação de professores, para uso das tecnologias, devem ser contextualizados sobre suas demandas. Isso acontece, por exemplo, quando as TDIC cooperam para enfrentar desafios atuais, como encontrar informações na internet e se localizar em um mapa virtual ou compreender conceitos complexos. Embora possamos considerar o papel importante das TDIC, não faz sentido substituir atividades que podem ser desenvolvidas em sala de aula por um filme ou animação. Não faz sentido vivenciar experiências sobre estados gasosos e líquidos da água, com um vídeo, quando podemos realizar experiências na sala de aula pelos estudantes, dentre outros conteúdos.

As dúvidas sobre o melhor maneira de usar as tecnologias podem utilizar as recomendações gerais hoje existentes em documentos internacionais produzidos pela UNESCO, pelo MEC, por exemplo.

Os novatos devem contar com as experiências dos professores que já utilizam de alguma forma em seus conteúdos curriculares. É sempre muito rico. E uma das indicações importantes é de que, todos devem conhecer o conhecimento pedagógico existente nas tecnologias e sua potencialidade educativa. Outra é conhecer quais conteúdos curriculares podem ser desenvolvidos de forma interdisciplinar, via web além de ter certa fluência digital com o básico do computador e de acesso à web (letramento digital e informacional). Hoje já existem inúmeros cursos que abordam tais aprendizagens, tais como os do Proinfo, da UAB e formação do Projeto UCA.

A transição questionada pode contar com o autodidatismo, pela educação informal que também ajuda na aquisição de conhecimentos técnicos. Procurar os tutoriais, textos que explicam passo a passo o funcionamento de programas e recursos ou estabelecer uma atividade ao grupo da sala de aula de um Banco Colaborativo de Tecnologias, a ser compartilhado com exemplos de uso. Discutir precauções no uso da internet é essencial, sobretudo na comunicação online. Levar para a classe textos que orientem a turma para uma navegação segura. E não ter receio de ter nos estudantes os melhores parceiros.

3. Como os formadores de professores podem atuar para mudar as crenças dos futuros professores ou em exercício em relação ao uso das TDIC? Quais são as características essenciais da ação docente apoiada pelas TDIC? Há tipos de tarefas que diferenciam ainda mais o espaço de ensino com TDIC?

Como você pesquisou, as crenças são formadas por não-consensos, pois derivam de sentimentos afetivos e avaliações emotivas, bem como experiências pessoais, que não estão abertos à avaliação externa ou crítica (Pajares, 1992)⁷⁵. Consequentemente, como sugerido por Nespor (1987)⁷⁶ crenças são mais influentes do que o conhecimento, motivando certos comportamentos. As crenças de professores têm sido identificadas como uma barreira "de segunda ordem" para a integração das TIC no ensino e aprendizagem (ERTMER, 2005⁷⁷). As barreiras de

⁷⁵ PAJARES, M. Teachers' beliefs and educational research. Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332, 1992.

⁷⁶ NESPOR, J. The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317–328, 1987.

⁷⁷ ERTMER, P. Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration. *Educational Technology, Research and Development*, 53(4), 25–40, 2005.

primeira ordem são extrínsecas ao professor e incluem a falta de recursos, tempo, acesso e suporte técnico.

As crenças dos professores sobre as TDIC nem sempre informam suas práticas (Albion; Ertmer, 2002)⁷⁸. Nesse sentido, as crenças são idealistas e desejáveis, em que professores consideram as TDIC importantes para o processo educativo, citam formas sofisticadas de usá-las, mas não as colocam em prática. Para Prestridge (2012), mais pesquisas são necessárias para examinar as práticas reais que resultam de crenças estabelecidas. A autora identifica modalidades de uso que nem sempre são consideradas “práticas pedagógicas digitais”. Considero como ilustração o uso por professores de TDIC para publicar textos, notícias ou qualquer informação sem a preocupação com a complexidade de desenvolvimento conceitual, sem a atuação do estudante nesta ação.

Os estudantes devem ser observados, em suas aprendizagens, como criadores ativos e usuários de informações, dentro de dinâmicas de aprendizagem apoiadas por investigações colaborativas de acontecimentos reais em contextos multidisciplinares globais.

Os cursos de formação precisam ser planejados com conexão das tecnologias aos currículos e componentes de um curso; precisam ofertar reflexões e atividades que orientem a compreensão dos professores nas diferentes formas básicas de conhecimentos que precisam interagir entre si para valorizar aspectos que precisam ser valorizados e os que podem ser ignorados na formação e desenvolvimento profissional dos professores.

4. As suas crenças sobre as contribuições das TDIC, para a aprendizagem dos estudantes, transformaram-se com o desenvolvimento de sua ação docente? Como as atividades e processos de aprendizagem dos estudantes interagem com as ações de ensino? Para se ensinar com tecnologias quais conhecimentos são mobilizados?

⁷⁸ ALBION, P.; ERTMER, P. Beyond the foundations: the role of vision and beliefs in teachers' preparation for integration of technology. *TechTrends*, 46(5), 34–38, 2002.

A disciplina EDM 5053 ofertada na FEUSP sobre “Ambientes Virtuais de Aprendizagem apoiados por recursos da internet” possui metodologia que articula encontros presenciais e atividades online há mais de uma década. Faz parte da área de concentração da Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares na Formação de Professores. Tem objetivos declarados de desenvolvimento de uma práxis (articulação prática/teoria/prática); portanto, de reflexão, investigação e prática de agregação das TDIC na metodologia de ensino e no desenvolvimento da metacognição e autopoiese dos estudantes.

Seus conteúdos implicam na articulação e desenvolvimento de conhecimentos sobre as TDIC, como suporte ao ensino presencial (conhecimentos pedagógicos); como complemento e possibilidades de atividades de e-learning assim como de atividades colaborativas à distância (conteúdos específicos sobre o uso de ambientes virtuais de aprendizagem).

É possível identificar a percepção do quanto a tecnologia e os conhecimentos relacionados a ela, podem interferir e modificar nossas posturas e hábitos no desenvolvimento da ação docente e implementação de uma proposta pedagógica. Precisamos ter clareza, acerca do caráter de intervenção intrínseco à tecnologia, não só no cenário pedagógico, mas também nos modos de ser e de atuar dos estudantes. Em minha atuação docente mobilizo sempre uma visão integradora entre os diferentes saberes presentes no processo; procuro ao máximo reduzir a vinculação dos conhecimentos tecnológicos à mera instrumentalização da ação ou à potencialidades técnicas da tecnologia em si. Tento sempre ter em mente a ciência das formas e maneiras que as tecnologias podem me apoiar e aos meus estudantes para potencializar uma educação de qualidade, como parte integrante de aperfeiçoamento constante da proposta em si.

Um planejamento do *design instrucional* e do *learning design* são essenciais para agregar as TDIC às mudanças exigidas, muito mais profundas do que se imagina, especialmente em face de uma sociedade na qual as transformações têm ocorrido com velocidade inigualável. Exige que estejamos atentos à estrutura conceitual da articulação dos diferentes tipos de conhecimentos (saberes), sempre de forma relacional e reconhecidamente com nexos ou nós que se concretizam pela retroalimentação permanente entre eles.

A pesquisa de Prestridge revelou uma relação entre competência, confiança e práticas de uso das TDIC. Os professores investigados manifestaram níveis de competência e confiança em TDIC no entanto, as suas práticas com TDIC se mostraram dentro de uma abordagem tradicional centrada no professor, em que o desenvolvimento de competências em TDIC e as funcionalidades dos recursos eram o foco. Pode-se inferir aqui a partir dos dados disponíveis, que os professores não precisam ter altos níveis de competência com as TDIC antes de ter confiança para usá-las em sala de aula. Explorar esta relação entre competência e confiança terá impacto sobre o equilíbrio necessário entre o desenvolvimento profissional e o de desenvolvimento práticas pedagógicas digitais.

5. Então, qual o desafio para integração das TDIC nesse processo? Seria a compreensão funcional e técnica dos recursos, aliada à criatividade, flexibilidade de pensamento e experimentação por professores para atender necessidades específicas de ensino?

As pesquisas e investigações teóricas, realizadas no campo da tecnologia educacional, têm voltado suas análises para a necessidade de se contemplar nestas discussões as potencialidades e implicações da incorporação das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem. Mais recentemente, estas preocupações têm sido debatidas, por alguns autores, em termos dos condicionantes lançados à eleição e inserção das tecnologias pelas especificidades pedagógicas e dos conteúdos tratados (Mishra; Koehler , 2005, 2006; Cox, 2008).

Os estudos de Mishra e Koehler (2006) destacam o modelo *TPACK* como apoio para orientar as decisões dos professores, ao planejarem suas práticas com tecnologias educacionais, concentrando-se em abordagens flexíveis para ensinar, que perduram no processo de mudanças de tecnologias, conteúdos ou pedagogias. O arcabouço teórico e prático do conhecimento docente é utilizado para lidar com aspectos inusitados que emergem em situações reais no contexto de sua prática.

Integrar TDIC nos processos educacionais significa interferir nos modos de pensar e agir docentes. Está relacionada com a transformação e mudança nos modos de aprender e de ensinar, além das relações estabelecidas entre quem ensina e quem aprende e entre estes e o próprio conhecimento a ser construído. A efetiva articulação aos saberes docentes, do conteúdo pedagógico das tecnologias requerem novas estratégias de ensino, novos recursos e técnicas de dinâmica de grupo, a percepção

da tecnologia como um elemento complementar à construção de conhecimentos e à geração de novos saberes.

Essa dinâmica de interagir conjuntos distintos, de modo que suas conexões gerem um outro, é similar ao movimento realizado por Lee Shulman, a partir da análise da relação entre conteúdo e pedagogia, que originou o denominado Conhecimento Pedagógico dos Conteúdos.

O desafio de integração das TDIC, com todos os saberes docentes, é favorecido pelos ambientes virtuais de aprendizagem e de ensino. No caso de meu curso, o Moodle. Este fornece um ambiente de desenvolvimento gráfico baseado em código aberto para ser customizado e de certa forma, orquestrar propostas pedagógicas que atendam às necessidades específicas tanto do Integração imediata com as ferramentas de gerenciamento de processos ensino como da aprendizagem. Permite a integração imediata com as ferramentas de gerenciamento de processos e atividades propostas. A inovação fica por conta das grandes oportunidades orientadas a serviço de aplicações compostas (*blended mode*) que aumentam os dados e as funcionalidades existentes de seus recursos. Por exemplo, avaliar os desempenhos individuais e coletivos dos estudantes; as possibilidades de cooperação e de interação; de recriação e co-criação de conhecimentos etc.

A inovação tecnológica para integração dos saberes (dos conteúdos curriculares, pedagógicos e tecnológicos) é favorecida em tempo real de acesso, tanto para mensagens processadas em tempo real ou previamente para monitoramento de atividades colaborativas, tarefas, propostas de construção coletiva, auditorando relatórios com possibilidades de gerenciamento tanto pelos estudantes como pelo professor. A integração rápida, desenvolvimento rápido, fácil gerenciamento e ótima extensibilidade pelo repositório compartilhado de metadados evita os custos e excesso de bancos de dados relacionais facilitando a integração dos modelos, recursos e ferramentas disponíveis.

Portanto, o desafio consiste em conhecer o conhecimento pedagógico-tecnológico refletido na capacidade de utilizar criticamente os suportes tecnológicos em um contexto pedagógico, com intencionalidade educativa. Refere-se ao conhecimento dos componentes de diferentes tecnologias, suas características, limites, potencialidades e possibilidades de uso no ensino e na aprendizagem. Sugerem ao docente que, por meio de tais recursos tecnológicos, as expectativas de aprendizagem

são desenvolvidas em processo e podem ser ampliadas e/ou complementadas pelas tecnologias digitais.

De acordo com Mishra & Koelher (2006), os saberes docentes envolvem, desta forma, o conhecimento e a capacidade de escolha da tecnologia que melhor se adapte às demandas ou objetivos de ensino e, inversamente, o reconhecimento das estratégias pedagógicas mais apropriadas e das possibilidades de associá-las ao uso de tecnologias.

6. A senhora acredita que é necessário estabelecer uma taxionomia de uso das TDIC que contribua para a definição de práticas pedagógicas digitais autênticas? A senhora construiu uma taxionomia própria, que permitiu, durante o curso, a tomada de decisão de usar uma tecnologia, por exemplo, um chat livre e depois mudar a metodologia para um chat estruturado?

A formação de professores, no domínio das Tecnologias Digitais de Informação e de Comunicação Educativas, invariavelmente sofre confrontos com a ausência de um referencial teórico que fundamente as práticas formativas e ajude os formadores a inventariarem indicadores da eficácia do modelo formativo adotado.

De acordo com o preconizado por David Jonassen (2007), o rápido desenvolvimento do computador e da Internet, como ferramentas de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, justificam a necessidade de um referencial que sustente aquelas que devem ser as competências de um professor que usa, na sala de aula, as TDIC como ferramentas cognitivas.

O *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* é um referencial teórico recente, pouco divulgado no nosso país e que, traz grande contribuição que pode revolucionar a compreensão, hoje existente, sobre como ocorre o desenvolvimento profissional de um professor competente em TDIC, na sua área de atuação curricular.

Acredito que mudanças nas atitudes e posturas dos professores nas escolas acontecem pela atuação docente e não pela mera presença das tecnologias. Hoje, saber usar as tecnologias de forma educativa é uma das competências mais importantes de um professor, que pode ser construída não pelo saber ensinar mais

pelo saber aprender usando-as. Implica em investimento em duas dimensões: no incentivo às transformações de atitudes e adequada formação para seu uso.

Ainda, em nosso país, as TDIC estão sendo utilizadas muito mais para preparar as aulas do que provocar interação dos estudantes, estudantes e professor, e todos com as inúmeras informações e dados obtidos pela web, na construção de conhecimentos de qualquer área curricular.

Em minha experiência docente, várias etapas foram sendo ultrapassadas. Primeiramente ocorre a etapa de conhecimento e saber da existência de tantos aplicativos interessantes para serem usados. Somente seu uso traz certo “conforto pedagógico”, quando explorado em sala de aula, com potencial pedagógico. Esta apropriação, em meu caso, acontece sempre com grande incentivo e avaliação parceria dos próprios estudantes.

Posteriormente, situações de aprendizagem criativas são inventadas e planejadas para o projeto pedagógico, sob a perspectiva de educação continuada, uma vez que meu curso de Pedagogia e mesmo de pós-graduação, não trataram do tema até então inexistentes quanto às tecnologias digitais. Desta forma, meus estudantes são as possibilidades que tenho para discutir, compartilhar sensações, percepções, limites e possibilidades de interação com as TDIC. Com eles, partilho ideias, questões e problemas em verdadeira cultura de colaboração. Essa parceria, sob meu ponto de vista e no meu caso, constitui a estratégia de desenvolvimento profissional permanente que extrapola as reflexões individuais e contribuindo para a ampliação em conjunto de múltiplas competências. Pelo tempo de magistério torna-se fácil a fundamentação teórica já estudada para situações docentes em minha área original de formação docente: Didática, teorias de ensino e práticas escolares.

O que me auxilia muito é a premissa básica que fundamenta o conceito de *TPACK* de que a atitude de um professor no que diz respeito às tecnologias é multifacetada e que, uma combinação ótima para a integração das TDIC no currículo, resulta de uma mistura balanceada de conhecimentos a nível científico ou dos conteúdos, a nível pedagógico e também a nível tecnológico.

Em termos teóricos, e segundo Koehler e Mirsha (2008), o *TPACK* resulta da intersecção de três tipos diferentes de conhecimento:

O *Pedagogical Content Knowledge*: ou seja, a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular;

O *Technological Content Knowledge*: ou seja, saber selecionar os recursos tecnológicos mais adequados para comunicar um determinado conteúdo curricular;

O *Technological Pedagogical Knowledge*: ou seja, saber usar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem.

A base de ensino eficaz com as tecnologias consiste na compreensão pelo professor das técnicas, procedimentos e estratégias pedagógicas que com seu uso favoreçam a construção do conhecimento pelos estudantes e não apenas como um apoio para ensinar. A capacidade de tomar decisões fundamentadas no design estruturado com as tecnologias pressupõe saber usá-las (das mais simples até às mais sofisticadas) em determinada expectativa de aprendizagem, em um dado componente curricular e/ou tema ou tópico; saber integrá-las em estratégias pedagógicas específicas para determinados contextos educativos e saber ampliar, promover ou incentivar a construção de conhecimento dos estudantes que possam ser reconhecidos por eles.

Outro aspecto importante é saber avaliar o processo de aprendizagem e de construção de conhecimentos e a usabilidade técnica e pedagógica das TDIC quer por observação direta do processo, quer por auto avaliação dos estudantes, grupos focais etc.

Por exemplo, saber escolher e combinar diferentes expectativas de aprendizagem, com diferentes tipos de atividades e de recursos virtuais. Usar um chat para resolver dúvidas e interação social dos estudantes, com a produção coletiva de um texto na wiki apoiado pelas dúvidas, recriações, argumentações, descrições registradas nos fóruns tendo em vista as necessidades de aprendizagem e preferências dos estudantes.

O que você chamou de taxionomia, compreendo que as diversas possibilidades de uso das tecnologias funcionam como fundamentações conceituais, que auxiliam na construção de diferentes modalidades de atividades, como por exemplo, observar um *chat* livre e um chat estruturado com normas de convivência e analisar comparativamente o conhecimento produzido nos dois modos de uso. Ou responder perguntas a partir de uma leitura ou conceitos de algum pensador, fato ou acontecimento (case) argumentando hipertextualmente, no fórum, criando um mapa conceitual, criando uma *timeline*, ilustrando um mural; pesquisar na *web*, criar perguntas, produzir uma apresentação para os colegas, fazer um diário ou relatório-síntese, entre outras atividades.

Uma das recomendações consiste em encarar o uso das tecnologias como mudança no modo como se aprende e como se ensina, mudanças nas modalidades de interação (estudantes, professor e conhecimento) e muita reflexão sobre como se refletem na natureza de construção dos conhecimentos. Ter nas tecnologias recursos aliados na complexa tarefa de motivar, incentivar e seduzir os estudantes para aprender, de forma mais significativa, como um passaporte para a conquista de conhecimentos pela vida toda.

Referências

ARROW, Keneth J. The Economic Implications of Learning by doing. **The Review of Economics Studies**, Volume 29. Issue 3 , 155-173, 1962.

PICONEZ, S. C. B.; FILATRO, A C. O desenvolvimento Profissional da docência na Formação de professores face a utilização das tecnologias. **Revista Educação Temática Digital**, Campinas: Unicamp, v.10, n.2, p.394-427, jun 2009.

JONASSEN, D. **Computadores, Ferramentas Cognitivas**. Porto: Porto Editora, 2007.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Journal Educational Computing Research**, 32(2), 131-152, 2005.

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

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Report**, 108, 1017-1054, 2006.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57 (1), pp. 1-22, 1886.