



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

RAFAELA MENEZES DA SILVA REIS

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS ENVOLVIDAS NO USO DAS TIC: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO DE CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Recife
2019

RAFAELA MENEZES DA SILVA REIS

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS ENVOLVIDAS NO USO DAS TIC: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO DE CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Marcelo Brito Carneiro Leão
Coorientador: Bruno Silva Leite

Recife
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

R375e Reis, Rafaela Menezes da Silva
Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC: um estudo
exploratório de cursos de licenciatura em química / Rafaela Menezes
da Silva Reis. – 2019.
139 f. : il.

Orientador: Marcelo Brito Carneiro Leão.

Coorientador: Bruno Silva Leite.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências,
Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Química – Estudo e ensino 2. Tecnologia da informação
3. Estratégias de aprendizagem I. Leão, Marcelo Brito Carneiro,
orient. II. Leite, Bruno Silva, coorient. III. Título

CDD 507

AGRADECIMENTO

Pode parecer clichê, mas eu não poderia começar esse tópico sem agradecer primeiramente a Deus, pois Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. Dele veio o ânimo na hora da angústia, veio a força, a coragem, a saúde. Eu nem existiria se não fosse Ele. Então, gratidão por me conceder a vida e a inteligência, Pai.

Meus pais, Edna e Manoel, e minha irmã, Caroline, por sempre incentivarem meus estudos. Mesmo distantes, em outro estado, acompanharam de perto toda a escrita e desenvolvimento dessa dissertação, sempre me encorajando e se alegrando comigo em cada etapa realizada.

Ao meu marido Wancy, meus sinceros agradecimentos. Você foi um facilitador desse processo na minha vida. Essa caminhada teria sido árdua se não fosse sua cooperação na casa, o seu companheirismo no lar. Você fez o que meus pais fariam e a cada dia percebo que fiz uma decisão muito acertada de escolher você para caminhar comigo.

Ao meu orientador, professor Marcelo Brito Carneiro Leão, por acreditar em mim ainda no segundo período da licenciatura, me dando a oportunidade de trilhar meu caminho juntamente com o núcleo SEMENTE, onde descobri uma equipe focada que me fez enxergar a vida acadêmica por outro ângulo.

Ao meu coorientador, professor Bruno Silva Leite, minha gratidão por ter feito além das minhas expectativas. Quando o convidei para fazer parte comigo desse processo não imaginava que você seria peça fundamental para o desenvolvimento desse trabalho. Suas contribuições e puxões de orelha foram de grande valor para mim e para essa dissertação.

Por último e não menos importante, agradeço aos meus colegas de sala, em especial a Priscila por caminhar comigo desde o estudo para a prova até a defesa dessa dissertação; aos meus professores; aos funcionários, em especial a Lia por todas as dúvidas tiradas e pela paciência.

Esses são meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram direta e indiretamente para que esse dia chegasse: oficialmente MESTRA.

RESUMO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação surge como uma grande possibilidade, oferecendo um suporte com novas ferramentas aos processos de aprendizagem, porém, para seu sucesso, a utilização das TIC terá que vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem para o aluno. Este trabalho tem como propósito conhecer as estratégias didáticas utilizadas por professores de disciplinas em que se abordam o uso das TIC no ensino de Química em cursos de licenciatura. Para isso, envolve 3 etapas: **1)** a revisão de literatura em artigos científicos (Qualis A1 e A2), ampliando a área de interesse do Ensino de Química para o Ensino de Ciências; **2)** a investigação do currículo de Cursos de Licenciatura em Química (CLQ) no âmbito nacional; e, **3)** a perspectiva de investigação, por meio de entrevistas, junto a professores de licenciaturas em Química, das estratégias didáticas utilizando TIC que são adotadas em suas respectivas disciplinas. Como resultado da **etapa 1**, temos que a análise das publicações na revisão sistemática demonstra a não preocupação em torno de quem (o professor) irá utilizar ou como (a estratégia) será a utilização das TIC, identificando a necessidade e reafirmando a importância desse trabalho em analisar as estratégias de uso das tecnologias na educação. Quanto à investigação do currículo, **etapa 2**, os resultados mostram que há uma média de menos de duas disciplinas obrigatórias com uso das TIC por CLQ analisado e, na Região Metropolitana do Recife, das 3 Universidades investigadas, somente 1 possuía a integração das TIC no currículo. Ademais, constatamos que poucas disciplinas analisadas incorporam as TIC com o objetivo do aluno (futuro professor) elaborar e/ou utilizar algum recurso didático digital. Já em relação aos docentes entrevistados, **etapa 3**, temos que todos utilizam as TIC em sala de aula com estratégias diversas, porém, somente em uma disciplina os alunos elaboram materiais digitais e planejam aulas com recursos disponíveis na internet, discutindo especificamente sobre o uso das TIC. Ressaltamos que esta disciplina tem o foco no ensino das TIC, diferente das outras disciplinas, que os docentes se utilizam das TIC apenas como suporte ao ensino de um conteúdo Químico. Concluímos, portanto, que essa pesquisa atenta para a investigação do uso de estratégias em torno das TIC, e objetiva uma melhor formação dos licenciandos quanto às tecnologias na educação. Almejamos que com os resultados desta pesquisa, pesquisadores, coordenadores e professores de diversas áreas (não só de ensino de Química) percebam essa lacuna e busquem saná-la com a análise do currículo de seus cursos e com a elaboração de estratégias para o uso adequado das TIC pelos seus docentes e licenciandos.

Palavras-chave: TIC. Estratégias Didáticas. Licenciatura em Química.

ABSTRACT

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in education emerges as a great possibility, offering support with new tools to the learning processes, but for its success, the use of ICT will have to be accompanied by a deep discussion and analysis of the methodological strategies that can help in the construction of a learning for the student. This work aims to know the didactic strategies used by professors of disciplines in which the use of ICT in the teaching of Chemistry in undergraduate courses is approached. For this, it involves 3 steps: 1) the literature review in scientific articles (Qualis A1 and A2), broadening the area of interest of the Teaching of Chemistry for Science Teaching; 2) research on the curriculum of Chemistry Degree Programs (CLQ) at the national level; and, 3) the research perspective, through interviews with teachers of chemistry degrees, of didactic strategies using ICT that are adopted in their respective disciplines. As a result of step 1, we have that the analysis of the publications in the systematic review demonstrates the non-concern about who (the teacher) will use or how (the strategy) will be the use of ICT, identifying the need and reaffirming the importance of this work to analyze strategies for the use of technologies in education. Regarding curriculum research, step 2, the results show that there are an average of less than two compulsory subjects with ICT use per CLQ analyzed and, in the Metropolitan Region of Recife, of the 3 Universities investigated, only 1 had the integration of ICT in the curriculum. In addition, we verified that few disciplines analyzed incorporate ICT with the objective of the student (future teacher) to elaborate and / or use some digital didactic resource. Regarding the teachers interviewed, step 3, we all use ICT in the classroom with diverse strategies, but only in one discipline do students prepare digital materials and plan classes with resources available on the Internet, specifically discussing the use of ICT. We emphasize that this discipline focuses on the teaching of ICT, unlike other disciplines, that teachers use ICT only as a support for the teaching of a Chemical content. We conclude, therefore, that this research attentive to the investigation of the use of strategies around the ICT, and aims at a better training of the graduates regarding technologies in the education. We hope that with the results of this research, researchers, coordinators and professors from different areas (not only teaching Chemistry) perceive this gap and seek to heal it by analyzing the curriculum of their courses and drawing up strategies for appropriate use of ICT for their teachers and graduates.

Palavras-chave: ICT. Didactic Strategies. Chemistry graduation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CK	Content Knowledge - Conhecimento do Conteúdo
CNE/CES	Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
IES	Instituições de Ensino Superior
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFES	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
IFFARROUPILHA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
IFGOIANO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
IFPE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
OCNEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCK	Pedagogical Content Knowledge - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PK	Pedagogical Knowledge - Conhecimento Pedagógico
RMR	Região Metropolitana do Recife
SEMENTE	Sistema para Elaboração de Materiais e Estratégias de ensino suportado pelas Tecnologias
TCK	Technological Content Knowledge - Conhecimento Tecnológico de Conteúdo
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TK	Technological Knowledge - Conhecimento Tecnológico
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo
TPK	Technological Pedagogical Knowledge - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico
UCB	Universidade Católica de Brasília
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

UERR	Universidade Estadual de Roraima
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UnB	Universidade de Brasília
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UPE	Universidade de Pernambuco
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Quadro conceitual destacando as três categorias fundamentais de conhecimento.....	24
Figura 2	Quadro conceitual destacando as três categorias fundamentais de conhecimento e suas inter-relações.....	25
Figura 3	Quadro conceitual destacando as sete áreas de conhecimentos do TPACK.....	28
Figura 4	Interface da tela principal do jogo “As aventuras no mundo da Tabela Periódica”.....	29
Figura 5	Apresentação da hipermídia Equimídi@.....	37
Figura 6	Apresentação da FlexQuest Radioatividade.....	39
Figura 7	Tela do jogo eletrônico Xenubi.....	41
Figura 8	Imagem da abertura do Podcasting Elétron-Gol.....	43
Figura 9	Imagem da abertura do vídeo “De onde vem o vidro?”.....	45
Figura 10	Interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação.....	49
Figura 11	Levantamento das IES do Brasil.....	66
Figura 12	Levantamento das IES do Brasil que contém o curso de licenciatura em química.....	67
Figura 13	Notação utilizada na representação das categorias.....	82
Figura 14	Resultante da interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação.....	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Ferramentas educacionais utilizadas para o Ensino de Química.....	36
Gráfico 2	Número de publicações selecionadas por ano analisado.....	58
Gráfico 3	Percentual do número de artigos classificados em cada critério.....	59
Gráfico 4	Distribuição dos critérios em cada revista analisada.....	60
Gráfico 5	Percentual do número de disciplinas classificadas em cada critério...	75
Gráfico 6	Atividades e recursos citados pelos docentes como mais usuais em suas salas de aula e cotidiano.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de artigos publicados por ano relacionados com os critérios.....	61
Tabela 2	Instituições por região do Brasil com o curso de licenciatura em química e com disponibilização de currículo e ementa nos sites.....	68
Tabela 3	Quantidade total de disciplinas obrigatórias e optativas com menção às TIC por IES.....	72
Tabela 4	Quantidade de disciplinas por período.....	73
Tabela 5	Nomenclatura das disciplinas selecionadas.....	73
Tabela 6	Formação dos docentes entrevistados que tenha relação com ensino/educação.....	84
Tabela 7	Tempo que os docentes entrevistados ministraram as disciplinas selecionadas.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Disciplinas selecionadas e professores entrevistados.....	54
Quadro 2	Modelo de entrevista semiestruturada e o objetivo de cada pergunta.	55
Quadro 3	Perguntas/Momentos categorizados.....	57
Quadro 4	IES selecionadas para análise das ementas.....	69
Quadro 5	Disciplinas encontradas nas IES selecionadas que fazem menção das TIC em suas ementas.....	70
Quadro 6	Categorias do Objetivo central 1.....	82
Quadro 7	Categorias do Objetivo central 2.....	83
Quadro 8	Categorias do Objetivo central 3.....	83

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 Estratégias didáticas.....	18
1.2 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).....	21
1.3 Conhecimentos docentes para uso das TIC.....	23
1.3.1 <i>Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)</i>	27
1.4 TIC nos currículos dos cursos de licenciatura em Química e o modelo TPACK na formação de professores de licenciandos.....	30
1.5 TIC no ensino de Química.....	33
1.5.1 <i>Hipermídia</i>	36
1.5.2 <i>WebQuest e FlexQuest</i>	38
1.5.3 <i>Jogo eletrônico</i>	40
1.5.4 <i>Podcasting</i>	41
1.5.5 <i>Vídeos</i>	43
1.5.6 <i>Simuladores</i>	45
CAPÍTULO 2. O PERCURSO METODOLÓGICO	47
2.1 Universo da pesquisa.....	47
2.2 Etapas da pesquisa.....	48
2.2.1 <i>Etapa 1: Revisão sistemática de literatura</i>	50
2.2.2 <i>Etapa 2: Levantamento das ementas</i>	52
2.2.3 <i>Etapa 3: Entrevistas</i>	53
2.2.3.1 <i>Sujeitos da pesquisa</i>	54
2.2.3.2 <i>Coleta de dados</i>	54
2.2.3.3 <i>Análise dos dados</i>	55
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	58
3.1 Revisão sistemática da literatura sobre as TIC no ensino de Ciências no último decênio.....	58
3.1.1 <i>Descrição geral dos trabalhos primários analisados</i>	58
3.1.2 <i>Informações extraídas com a análise dos trabalhos primários</i>	61
3.2 Relação entre as ementas das disciplinas envolvendo as TIC de cursos de licenciatura em Química.....	65
3.2.1 <i>Análise das IES com curso de licenciatura em Química</i>	66
3.2.2 <i>Relação entre as ementas das disciplinas selecionadas</i>	71
3.3 Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC pelos professores dos cursos de Licenciatura em Química.....	79
3.3.1 <i>Justificativa de escolha dos docentes entrevistado</i>	79
3.3.2 <i>Categorias de análise</i>	81
3.3.3 <i>Análise das entrevistas</i>	83
3.4 Relações entre as três etapas realizadas.....	97
CONCLUSÃO	100
REFERÊNCIAS	103

APÊNDICE 1	115
ANEXO 1	137

INTRODUÇÃO

O ensino de Química tem se caracterizado pela supervalorização dos conteúdos curriculares e pela transmissão como método de ensino (SCHNEITZLER; ARAGÃO, 1995). O aluno, diante dessa característica de ensino, vira sujeito passivo no processo, e a apropriação dos conceitos ocorre de maneira meramente receptiva e individualizada, fazendo com que cada vez mais as dificuldades com relação às aulas aumentem (SOUZA; LEITE; LEITE, 2015).

Além dessa característica descrita de ensino tradicional, ainda tem o fato da existência de uma grande dificuldade no ensino de ciências exatas como um todo, pois alguns alunos têm aversão às disciplinas relacionadas com a área por considerarem os conteúdos complexos ou pouco inteligíveis (WANDERLEY et al., 2007). Juntando a preocupação dos professores com a proposição e a retenção dos conteúdos, e a falta de interesse por parte dos alunos, o docente se vê com ainda mais dificuldade para ensinar e isso influencia no aprendizado dos estudantes causando mais aversão. Essa constatação é uma das fontes da dificuldade de ensinar essas disciplinas, pois coloca o professor no centro do processo de ensino e aprendizagem, na condição de grande detentor do conhecimento e de única fonte dos saberes (CAVALCANTE; SILVA, 2008).

Na tentativa de trazer novidade e novas formas de contextualização que facilitem a aprendizagem dos estudantes, os professores buscam desenvolver estratégias que contribuam para construir o aprendizado de forma significativa e que minimizem as dificuldades o máximo possível (AUSUBEL, 1963; GALAGOSKY; ADURIZ-BRAVO, 2001; RIBOLDI et al., 2004). Pode-se pensar em experimentação, aulas de campo, vídeos, hiper mídias. Muitos são os recursos existentes gratuitos e disponíveis na rede que podem ser acessados com o uso de um computador, à velocidade de um clique, obtendo problemas e meios de visualização *online* e simulações em que os estudantes podem, além de visualizar os experimentos de modo macroscópico, também visualizar simulações do universo microscópico. Esse fácil acesso aos recursos é possível graças as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

No campo da educação, o uso das TIC surge como uma grande possibilidade de mudança, oferecendo um suporte com novas ferramentas aos processos de aprendizagem, notadamente no que diz respeito ao ensino formal (ARRUDA, 2007).

Assim, as TIC podem e devem ser incorporadas à atividade acadêmica de docentes, pesquisadores e estudantes (PAREDES-LABRA, 2000). Segundo Leão (2011), é importante percebermos a necessidade da escola em se apropriar das TIC, em especial a Internet, integrando-as ao processo de ensino e aprendizagem através de seus protagonistas, alunos e professores, reforçando seu compromisso na formação de cidadãos conscientes do seu papel transformador numa sociedade mais justa e igualitária. Além do mais, o uso desses recursos de forma planejada pode facilitar a compreensão de conteúdos a serem abordados em sala de aula permitindo a sua construção de maneira mais clara, dinâmica e interativa para os estudantes.

A utilização das TIC na educação, no entanto, está gerando uma expectativa, talvez exagerada, de que estes ambientes garantirão uma excelência na aprendizagem. Leão (2011) acredita que a mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos de ponta não trará grandes mudanças. Para o sucesso desta incorporação, a utilização das TIC na educação terá que vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem para o aluno. Como afirmamos anteriormente, a expectativa na excelência do uso das TIC tem sido confiada aos ambientes de aprendizagem, porém, acreditamos que não é o ambiente e sim o professor que é o causador da possível excelência no uso das tecnologias na educação. Se o professor é mediador nessa relação, nos questionamos quais têm sido as estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC utilizadas pelos professores do ensino superior nos cursos de Licenciatura em Química? Acreditamos que a área de ensino de ciências não tem tido a preocupação quanto às estratégias, que já afirmamos aqui ser mais importante do que o recurso. Vemos muitas publicações sobre a utilização das TIC, porém poucas sobre as estratégias de uso dessas tecnologias. Assim, apresentamos no Capítulo 3 dados que dão subsídio para essa nossa inquietação.

Essa temática foi escolhida porque, na graduação em Licenciatura Plena em Química na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a pesquisadora trabalhou com divulgação de materiais educacionais suportados pelas TIC para o ensino de Química elaborado pelo Núcleo de pesquisa SEMENTE (Sistema para Elaboração de Materiais e Estratégias de ensino suportado pelas Tecnologias), que fica localizado no Departamento de Química da UFRPE, e observou que muitos estudantes nunca tinham tido acesso a um material educacional digital ou não

souberam os relacionar ao aprendizado de química. Por exemplo, muitos professores utilizavam o *data show* para representar algo que já estava no livro. O trabalho de divulgação foi tema da monografia da estudante e, através disso, percebeu-se a necessidade de estudar as estratégias em torno do uso das TIC.

Por fim, acreditamos que este trabalho poderá contribuir na formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de ciências, uma vez que pretende investigar as estratégias em torno do uso das TIC, a fim de otimizar a utilização de recursos digitais de maneira mais eficaz nas aulas de química. Os resultados obtidos com este trabalho serão importantes para a formação dos licenciandos, uma vez que chama a atenção para planejamentos estratégicos do uso das TIC na educação.

Nesse contexto, nosso objetivo geral é conhecer as estratégias didáticas utilizadas por professores de disciplinas em que se abordam o uso das TIC no ensino de Química em cursos de Licenciatura. Tendo como objetivos específicos:

- ✓ Relacionar as pesquisas em torno do uso das TIC no período de 10 anos (2007 a 2016) das principais revistas na área de ensino de ciências com a percepção dos professores participantes da nossa pesquisa.
- ✓ Avaliar o conteúdo de todas as disciplinas que fazem menção às TIC em sua ementa de cursos de licenciatura em Química de algumas das principais universidades em âmbito nacional.
- ✓ Analisar através de entrevistas as estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC pelos professores das disciplinas que fazem menção às TIC em sua ementa em cursos de Licenciatura em Química da RMR.

Sendo assim, a pesquisa desenvolvida está estruturada da seguinte maneira:

Capítulo 1: Apresentamos a fundamentação teórica desta pesquisa, esclarecendo conceitos e temáticas que envolvem este trabalho, tais como Estratégias Didáticas, TIC, TPACK (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo) e exemplos de aplicações no ensino de Química.

Capítulo 2: Neste capítulo, descrevemos a metodologia utilizada na pesquisa em que fundamentamos a abordagem qualitativa e quantitativa, descrevemos o universo da pesquisa, as etapas, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados, os critérios para a escolha dos dados e a análise dos dados.

Capítulo 3: Destacamos os resultados e discussões.

Logo após, retomamos os objetivos, trazendo as conclusões para cada um deles e demonstrando que foram alcançados.

Por fim, temos as referências utilizadas nesse trabalho e o apêndice 1 para complemento de informações.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Estratégias didáticas

Para ser um bom professor, não basta dispor de comunicação fluente e ter sólidos conhecimentos relacionados à disciplina que leciona. Essa é uma crença antiga que durante muito tempo prevaleceu (GIL, 2008). Porém, hoje sabemos que o docente necessita de muito mais que conhecimento do conteúdo para tornar o aprendizado mais eficaz.

Nesse sentido, temos que a didática é uma seção do ramo específico da Pedagogia e se refere aos conteúdos do ensino e aos processos próprios para a construção do conhecimento, definindo-se assim, como a ciência e a arte do ensino (HAYDT, 2006). Para Masetto (2003), a didática é o estudo do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula e de seus resultados e surge, segundo Libâneo (1994), quando os adultos começam a intervir na atividade de aprendizagem das crianças e jovens, através da direção deliberada e planejada do ensino. Em outras palavras, “a didática seria o caminho e recursos que o professor deve utilizar para que o aluno possa aprender o conteúdo de forma mais rápida e eficiente, e de preferência sem a famosa decoreba” (OLISKOVICZ; PIVA, 2012, p. 112). Tais caminhos e recursos são organizados dentro do que chamamos de estratégias didáticas.

As estratégias didáticas, conforme Mercado (2014) se define como procedimentos e recursos didáticos utilizados pelo docente, para estimular a participação do estudante, tendo em vista os objetivos a serem alcançados. Constituem a intervenção do docente para desenvolver as diversas habilidades cognitivas e relacionais dos estudantes, tais como: raciocínio, reflexão, trabalho coletivo, argumentação, resolução de problemas. Haydt (2006) e Martins (2009) colocam que as estratégias didáticas são formas de intervenção na sala de aula, que contribuem para que o aluno mobilize seus esquemas operatórios de pensamento e participe ativamente das experiências de aprendizagem. Nesse sentido, é extremamente importante pensar em uma intervenção eficaz, pois, a maioria dos alunos não consegue prestar atenção na aula por muito tempo se ela estiver monótona (BERBEL, 2001), necessitando que o professor busque estimular a

emoção para envolver totalmente à atenção (BORDENAVE; PEREIRA, 2001). Alguns autores falam sobre esse estímulo de emoções nos seguintes sentidos: Candau (1986) fala sobre o uso da voz, Berbel (2001) fala do uso de gestos, Piletti (1999) fala sobre o contato visual. Os manuais de didática apresentavam diversos recursos de valor universal aos professores capaz de ensinar tudo a todos (ABREU; MASSETO, 1995). Essas são algumas formas de obter atenção do aluno. O que veremos a seguir são alguns métodos de trabalhar em sala de aula.

Dentre os tipos de estratégias didáticas, temos os métodos individualizantes de ensino, por exemplo, as aulas expositivas e o estudo dirigido, que, segundo Oliskovicz e Piva (2012, p. 117), “são aqueles que valorizam o atendimento às diferenças individuais e fazem a adequação do conteúdo ao nível de maturidade, à capacidade intelectual e ao ritmo de aprendizagem de cada aluno”. Os mesmos autores também trazem a definição dos métodos socializantes de ensino (p. 119), “são métodos que valorizam a interação social, fazendo a aprendizagem efetivar-se em grupo”. São exemplos desse método o trabalho em grupo, discussão em pequenos grupos, simpósios, painel, seminário, estudos de casos, entre outros. Por fim, os autores trazem os métodos sócio-individualizantes de ensino (p. 123), que “são os que combinam as duas atividades, a individualizada e a socializada, alternando em suas fases os aspectos individuais e sociais”. Entre eles estão o método de descoberta, método de solução de problemas, método de projetos entre outros. Vale ressaltar aqui que quando falamos dos diversos tipos de estratégias didáticas, não estamos desmerecendo as aulas expositivas, conhecidas nos métodos tradicionais de ensino, até porque, como apontam Oliskovicz e Piva (2012), às vezes, uma simples aula expositiva, onde o aluno apenas irá escutar e copiar tópicos importantes do quadro negro vale mais do que o excesso de uso dos recursos pedagógicos. O que queremos de fato apontar neste trabalho é que, com a variedade existente de estratégias, não convém mais ao professor ficar somente no ensino tradicional de ensino.

As diversas estratégias didáticas disponíveis que podem ser utilizadas pelos professores seguem caminhos distintos, produzindo experiências diferentes de aprendizado, a depender da ordem e da maneira nos quais os tópicos de conteúdo são tratados e expostos. Para serem eficientes, elas deverão ser planejadas com antecedência e constar do conteúdo de interesse dos alunos ou um reforço necessário como objeto do estudo a ser explorado por eles; devem-se ter claros os

objetivos a serem formulados com base naquilo que os alunos devem saber, produzir ou descobrir no final do trabalho; a metodologia pensada deverá ser aplicada constando as atividades a cumprir para os problemas solucionar; o processo avaliativo deve levar em conta as competências, habilidades e o desempenho dos alunos diante das atividades (MARTINS, 2009; LUCARELLI, 2007), ou seja, é preciso se ter atenção com a estratégia utilizada a qual deve auxiliar o alcance do objetivo almejado, considerando que a escolha e o uso adequado proporcionam uma aula mais dinâmica com maior participação dos estudantes.

Masetto (1998) aponta, entre outras competências, que o docente deve ter o domínio em determinada área do conhecimento e o domínio na área pedagógica, incluindo as TIC, tanto em termos de teoria quanto de práticas. No cenário educacional, o destaque é dado ao processo de ensino e aprendizagem, com a ênfase na aprendizagem e não na transmissão de conhecimentos. Para o mesmo autor (p. 12), “o professor é um elemento facilitador, orientador e incentivador da aprendizagem”, por isso necessita conhecer e utilizar estratégias didáticas diversificadas, a fim de promover o trabalho coletivo entre os estudantes, desenvolver a capacidade de resolver problemas, de pesquisar e selecionar informações relevantes, para a criação de novos conhecimentos.

O docente precisa estar preparado para trabalhar com estratégias didáticas em qualquer ambiente. Hoje, para se manter atualizado, precisa principalmente saber atuar em ambientes equipados com tecnologia. De acordo com Oliveira et al. (2016):

As TIC e suas aplicações na educação põem em discussão as estratégias didáticas utilizadas pelo docente do ensino superior, o qual necessita desenvolver novos saberes e competências. O docente deve saber se apropriar das ferramentas que a internet oferece com o objetivo de potencializar o seu trabalho para que o ensino seja relevante para os estudantes (p. 421).

Dentro dessa perspectiva é que investigamos nesse trabalho as estratégias didáticas utilizadas pelos docentes do ensino superior em torno do uso das TIC, abrindo a discussão para os tipos de conhecimentos necessários a um professor para a prática pedagógica efetiva em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia (segundo a Teoria TPACK - Conhecimento Tecnológico Pedagógico do

Conteúdo). Porém, antes de discutirmos o uso pedagógico das TIC, faz-se necessário apresentar o que se entende por tecnologia.

1.2 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Por Tecnologias da Informação e Comunicação entende-se o conjunto de recursos tecnológicos que oferecem velocidade no processo de comunicação, transmissão e distribuição de informações, ou seja, as TIC se apresentam como resultados de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas (BELLONI, 2005).

Para Martins e Dal Sasso (2008), dentre as suas diversas significações, a tecnologia incorpora a vontade de provocar transformações no mundo ao nosso redor. Ela aparece como instrumento e recursos antigos e atuais que têm a finalidade de acrescentar e melhorar o tratamento de conhecimentos e habilidades através da utilização e aplicação de recursos tecnológicos. E, numa perspectiva contemporânea, a tecnologia tem se revelado de maneira crescente inserida em um contexto social no qual os governos, as organizações e os indivíduos são integrados a fim de elevar ao máximo a eficácia de seu uso (SILVA, 2014).

De modo geral, as tecnologias presentes no cotidiano dos sujeitos modificam a estrutura de seus interesses, o caráter dos símbolos e a natureza da sociedade (POSTMAN, 1999) e, neste sentido, segundo Silva (2014), não podemos definir as tecnologias exclusivamente como instrumentos e técnicas ou associá-las à concepção de dominação, especialização e competência, tendo em vista que a tecnologia apresenta três categorias de significado: a de objetos físicos; a de uma forma de conhecimento, e, ainda outra, constituindo parte de um conjunto complexo de atividades humanas.

Para Kenski (2004, p. 22), “as mídias há muito tempo abandonaram suas características de mero suporte tecnológico e criaram suas próprias lógicas” e isso conduz para o pensamento de que a amplitude e a aplicabilidade dos recursos midiáticos na educação proporcionam aos docentes a construção de didáticas inovadoras, facilitando o desenvolvimento de competências e habilidades dos discentes, considerando que muitos desses recursos fazem parte do seu meio sociocultural. Essa constatação impõe que se repense a necessidade de utilização das tecnologias no meio escolar, como uma ferramenta didática interativa e

significativa para o processo de ensino e aprendizagem (LIMA; MOITA, 2011), pois a sua utilização amplia as diferentes formas de se ter acesso aos sistemas de informação, estimulando o desenvolvimento acelerado de conhecimento para os estudantes. Por isso que Vaz, Vilela-Ribeiro e Soares (2012) colocam que as TIC são de suma importância, pois, permitem que a escola não seja o único nem o principal espaço em que possa ocorrer a aprendizagem, uma vez que, com as mídias digitais e os espaços virtuais isto pode ocorrer em qualquer lugar. Além disso, elas podem facilitar o intercâmbio entre a pesquisa acadêmica e a sociedade, e, ainda, proporcionar a comunicação entre os pesquisadores.

Para Belloni (2001),

A escola deve integrar as TIC porque elas já estão presentes e influentes em todas as esferas da vida social, cabendo à escola, especialmente à escola pública, atuar no sentido de compensar as terríveis desigualdades sociais e regionais que o acesso desigual a estas máquinas está gerando. Como irá a instituição escolar responder a este desafio? Integrando as TICs ao cotidiano da escola, na sala de aula, de modo criativo, crítico, competente. Isto exige investimentos significativos e transformações profundas e radicais em: formação de professores; pesquisa voltada para metodologias de ensino; nos modos de seleção, aquisição e acessibilidade de equipamentos; materiais didáticos e pedagógicos, além de muita, muita criatividade (p. 10).

Integrar as TIC pode ser bastante útil no processo de ensino e aprendizagem, pois nesse contexto, viabiliza o uso da informação e do conhecimento como produto do processo, da interpretação, da compreensão informacional colaborando assim, para a construção do conhecimento (NASCIMENTO, et al., 2012). Além disso, a construção do conhecimento acontece de forma mais aberta, integrada e multissensorial, o que a torna sem dúvida, muito mais atraente e complexa. (LEÃO, 2004).

Contudo, por mais útil que as TIC possam ser, do ponto de vista de Moura et al. (2012), a inserção delas nas escolas não deve ser vista como uma solução para os problemas da educação, mas, como uma ferramenta que auxilia na resolução das deficiências existentes no ensino, no entanto, isto dependerá da forma como ela é usada pelo professor, pois, as diversas ferramentas quando utilizadas de forma redutiva e inadequada não trarão os resultados que se espera. A tecnologia não é algo que possa ser concebida positiva ou negativamente, pois a relação está em como esta deve ser utilizada e em que contexto. O mais importante é conhecer que tipo de ferramenta tecnológica deve ser utilizada no processo educacional (LEVY,

1999). E, acrescentando, Garção e Andrade (2009) esclarecem que as tecnologias não vieram para substituir o professor e sim para auxiliá-lo na sua importante missão de educar produzindo conhecimentos que sejam capazes de libertar em vez de alienar.

Se a tecnologia pode ser útil no processo de ensino e aprendizagem, temos então que o professor é figura essencial nesse processo, pois se ele não souber trabalhar de forma efetiva em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia, o equipamento por si só não trará benefício algum. Assim, se faz necessário alguns tipos de conhecimentos para o docente para que ele tenha uma prática pedagógica efetiva nesses ambientes. A Teoria TPACK – Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, sigla em inglês para *Technological Pedagogical Content Knowledge* – é um modelo teórico para entender e descrever esses conhecimentos necessários ao professor.

1.3 Conhecimentos docentes para uso das TIC

Ensinar é uma tarefa muito complexa. Espera-se do professor, além do domínio do conteúdo específico, conhecimento sobre como se ensina e de como usar os recursos que estão à sua disposição. Sobre o domínio do conteúdo específico e o saber ensinar, podemos falar de Shulman (1986) que descreveu pela primeira vez o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – da sigla em inglês *Pedagogical Content Knowledge*) e destacou essa categoria de conhecimento como a mais importante, pois considera a interseção de conteúdo e pedagogia como sendo a chave para o professor transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente adaptadas às capacidades de aprendizagem apresentados por seus alunos. A partir dessa categoria e a inclusão da tecnologia, é que foi elaborado o termo TPACK por Koehler e Mishra (2005). Em essência, foi usada a sigla TPCK, porém em 2008 foi alterada para TPACK (THOMPSON, 2008), como conhecemos hoje, por ser mais fácil de se pronunciar. Nesse sentido, o TPACK engloba essa complexidade de conhecimentos docentes, inclusive no uso adequado das TIC.

O *framework* TPACK é representado por meio do diagrama de Venn com três círculos sobrepostos, cada qual, representando uma forma distinta de conhecimento dos professores. Cibotto e Oliveira (2013) entendem por *framework* um conjunto de

conceitos relacionados, que explicam um determinado fenômeno. Neste caso, TPACK é a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes.

A estrutura a seguir, Figura 1, inclui três categorias fundamentais de conhecimento: Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*), Conhecimento Pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*) e Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*).

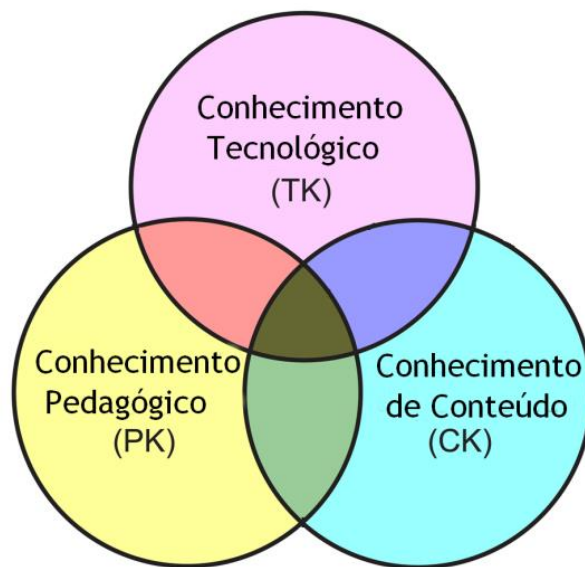


Figura 1: Quadro conceitual destacando as três categorias fundamentais de conhecimento.
Fonte: adaptado de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TPACK_pt-BR.png

O Conhecimento do Conteúdo (CK) é o conhecimento necessário aos professores para lecionar seu objeto de estudo. Este conhecimento vai além do próprio conteúdo da disciplina, ele considera que o professor deve entender porque algo é daquela forma, quais as circunstâncias que garantem a veracidade do assunto ensinado e como aquele conhecimento pode ser utilizado em distintos contextos (MAZON, 2012). Este é importante para o professor, pois, de acordo com Harris et al. (2009), docentes com uma base de conhecimento inadequada podem trazer consequências desagradáveis, pois seus alunos podem receber informações incorretas e facilmente desenvolver concepções errôneas sobre o conteúdo.

O Conhecimento Pedagógico (PK) é “um profundo conhecimento sobre os processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem e como se envolvem, entre outras coisas, em geral, propósitos educacionais, valores e objetivos”

(MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1026), ou seja, é a capacidade de ensinar por meio da integração de abordagens didáticas e práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem.

O Conhecimento Tecnológico (TK) engloba habilidades necessárias para fazer funcionar as tecnologias padrão, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital, e ensinar por meio deles. Apesar de estar em contínua evolução, existem maneiras de se pensar e de trabalhar com tecnologias independentemente de quais são essas ferramentas e de quando elas surgiram (HARRIS et al., 2009).

A partir da Figura 1, observamos que a junção e a inter-relação desses conhecimentos fundamentais no contexto escolar possibilitam interações diferenciadas que arremetem a outros três tipos de conhecimentos mais complexos (Figura 2): o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK – Pedagogical Content Knowledge), o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK – Technological Pedagogical Knowledge), o Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK – Technological Content Knowledge).

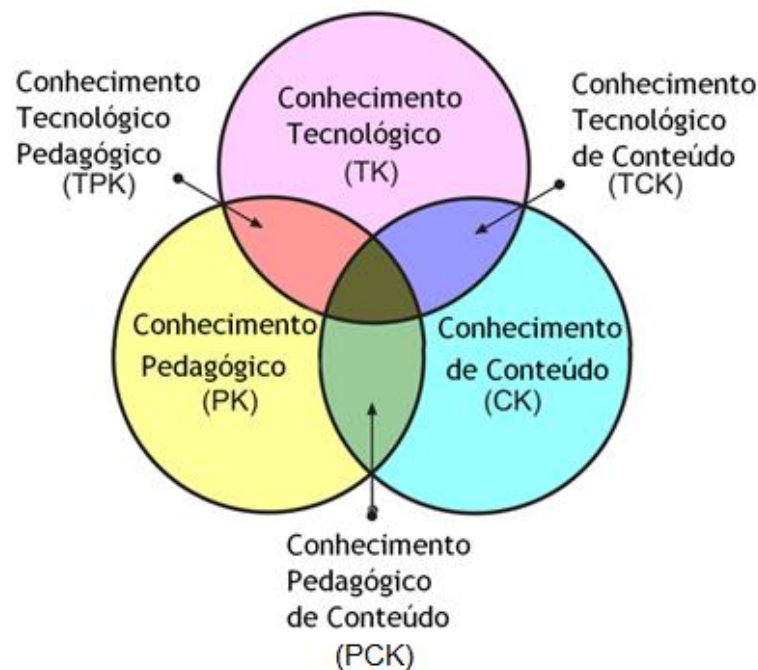


Figura 2: Quadro conceitual destacando as três categorias fundamentais de conhecimento e suas inter-relações.

Fonte: adaptado de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TPACK_pt-BR.png

O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) inclui saber quais abordagens de ensino se adequam ao conteúdo, e da mesma forma, sabendo como

elementos do conteúdo podem ser organizados para um melhor ensino. Para Rocha e Salvi (2016) refere-se à capacidade de ensinar determinados temas por meio da integração de abordagens didáticas e práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem. Sobre esse conhecimento, Shulman (1987) esclarece que:

[...] é esperado que um matemático entenda matemática ou um especialista historiador compreenda história. Mas a chave para distinguir a base do conhecimento de ensino situa na interseção de conteúdo e pedagogia, na capacidade do professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas que são pedagogicamente poderosas e agora adaptadas às variações, capacidades e antecedentes apresentados pelos alunos (SHULMAN, 1987, p. 15).

Mishra e Koehler (2006) também expressam que:

Este conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista da disciplina e também do conhecimento pedagógico geral partilhado pelos professores em todas as disciplinas. PCK está preocupado com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, o conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, o entendimento do saber prévio dos alunos, e das teorias da epistemologia. Ele também envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais adequadas para enfrentar as dificuldades e equívocos do aluno e promover a compreensão significativa. Ele também inclui o conhecimento que os alunos trazem para a situação de aprendizagem, o conhecimento que pode ser facilitador ou disfuncional em particular para aprendizagem de tarefa manual (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1027).

O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK) consiste no “conhecimento da existência de componentes e capacidades de várias formas de usar tecnologias no ensino e aprendizagem” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028), nesse sentido, é importante ao docente saber as contribuições e limitações de cada recurso tecnológico para poder utilizá-lo nos projetos pedagógicos da disciplina e para adequá-lo às estratégias de ensino, além de permitir a escolha consciente da tecnologia que melhor se adapta aos conteúdos a serem trabalhados (GRAHAM, 2011; MAZON, 2012). Nas palavras de Mazon (2012, p. 43-44), esse conhecimento “implica entender que existem diversas tecnologias de acordo com determinada tarefa, [...] também consiste na capacidade de escolher uma ferramenta específica, elaborar estratégias pedagógicas para seu uso e [...] aplicar essas estratégias”, para isso, o professor precisa conhecer e possuir habilidades que lhe permitam utilizar uma ou mais tecnologias, porém, para Harris et al. (2009), os docentes carecem

desse conhecimento e habilidades que lhe permitam usar com o fim pedagógico, adaptando-as para o ensino, tendo em vista que muitas dessas tecnologias não foram criadas com objetivos educacionais. Mishra e Koehler (2006, p. 1028) ressaltam ainda que, de acordo com o TPK, o professor necessita do “conhecimento de ferramentas para manutenção de registros de classe, participação e classificação e conhecimento genérico de ideias baseadas em tecnologia, como WebQuests, fóruns de discussão e salas de bate-papo”. É importante destacar que autores como Harris, Mishra e Koehler (2009) advertem que o uso de PowerPoint e projetor para a simples exposição de conteúdos não são considerados TPK.

Já o Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK) refere-se ao conhecimento de como utilizar a tecnologia para o ensino do conteúdo (MISHRA; KOEHLER, 2006). Em palavras do próprio autor:

é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. Embora a tecnologia restrinja os possíveis tipos de representações, novas tecnologias muitas vezes proporcionam novas representações mais variadas e maior flexibilidade na navegação entre essas representações. Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira como o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028).

Cibotto e Oliveira (2017, p. 8) reforçam que “é papel do professor a compreensão de quais são as tecnologias mais adequadas ao ensino de cada assunto e quais conteúdos são propícios a serem ensinados com tecnologias digitais ou não”.

A partir da integração de todos esses conhecimentos tem-se o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK).

1.3.1 Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)

Diz respeito à compreensão plena das relações: as tecnologias, a pedagogia, o conteúdo e as inter-relações de seus elementos constituintes de forma simultânea e integrada. Para Mishra e Koehler (2006) o TPACK vai além dos três conhecimentos (conteúdo, pedagogia e tecnologia), é mais do que um conhecimento disciplinar, ou de um especialista em tecnologia e do conhecimento pedagógico que professores partilham em todas as disciplinas. Nas palavras dos próprios autores:

é a base de um bom ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo; conhecimento de o que fazer com conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas enfrentados pelos alunos; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos já existentes e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas.[...] Ensino de qualidade requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, e usar esse entendimento para desenvolver apropriadamente estratégias específicas para cada contexto e representações (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028-1029).

Em outras palavras, é não considerar os conhecimentos isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave (Figura 3).

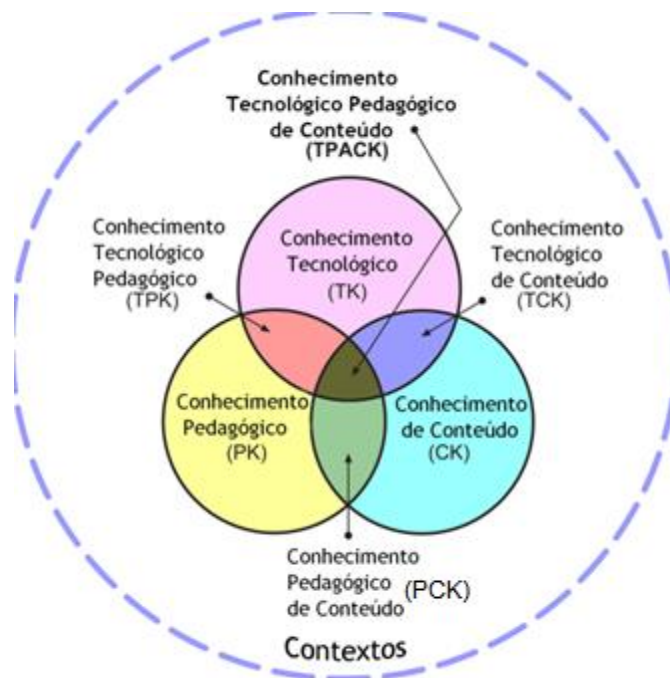


Figura 3: Quadro conceitual destacando as sete áreas de conhecimentos do TPACK.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TPACK_pt-BR.png

Para os autores da proposta, Mishra e Koehler (2006), o TPACK é a base para um ensino de qualidade e Mazon (2012, p. 45) concorda quando afirma que o “bom ensino só pode ser realizado por profissionais que conheça os três campos do conhecimento”.

Assim, podemos concluir que, de acordo com Cibotto e Oliveira (2017, p. 18), “com a utilização de um software, existe a possibilidade de mudar a natureza da

aprendizagem de um conceito, o qual, sem o uso de tecnologias específicas, seria mais árduo ao aprendiz, obter o aprendizado desejado”. Os autores Cibotto e Oliveira (2017) consideram que as TIC podem contribuir para o ensino e para ajudar os alunos a desenvolverem novas epistemologias ou fortalecer as existentes, representando a máxima conexão entre os sistemas teóricos que compõem o *framework* proposto por Mishra e Koehler. Portanto, se feito um bom uso pelos docentes, as TIC podem contribuir para melhorar as práticas de ensino referentes à educação, não substituindo os recursos já existentes, mas sim acrescentando, no intuito de promover o processo de ensino e aprendizagem.

Para exemplificar o uso das TIC dentro da perspectiva do TPACK no ensino de Química, trazemos o trabalho de Cardoso (2014) que buscou desenvolver um protótipo de um objeto de aprendizagem que fosse suporte para o ensino da tabela periódica e que pudesse ser aplicado dentro e fora da sala de aula. Nesse trabalho, a pesquisadora considera as perspectivas teóricas do modelo TPACK, articulando os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, para a construção de um jogo eletrônico “As aventuras no mundo da tabela periódica” (Figura 4).



Figura 4: Interface da tela principal do jogo “As aventuras no mundo da Tabela Periódica”.

Fonte: Cardoso (2014)

O trabalho de Cardoso (2014) ressalta que o protótipo desenvolvido, por si só, não transformará a prática docente, mas poderá ser uma poderosa ferramenta para professores desafiadores, que procuram aperfeiçoar sua prática docente através da busca de novas metodologias, incorporando à sua prática o modelo TPACK. O trabalho dela ressalta o que tratamos nesse trabalho, da importante figura do professor na elaboração das estratégias para uma melhor aprendizagem.

Por fim, buscamos direcionar o estudo desta pesquisa em torno do uso das TIC nos cursos de licenciatura em Química e vale ressaltar que esse uso é bem complexo, pois envolve variáveis que muitas vezes fogem do controle do professor, como falta de tempo para organizar atividade, indisponibilidade de infraestrutura escolar que permita o trabalho com outras tecnologias, falta de capacitação profissional para atuar nesses ambientes, entre outros fatores. Esse ensino nos leva a refletir a respeito do currículo de formação inicial praticado atualmente. Analisaremos a seguir o que a legislação aponta sobre a utilização das TIC nos currículos dos cursos de licenciatura em Química.

1.4 TIC nos currículos dos cursos de licenciatura em Química e o modelo TPACK na formação de professores de licenciandos

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006, p.125) “não existe uma forma homogênea de organização do conteúdo da química no currículo escolar”. Alguns autores como Ambrogi et al (1987, 1990); Ciscato e Beltran (1991); Gepeq (1993, 1995, 1998); Lutfi (1988, 1992); Mortimer e Machado (2002); e outros, apresentam projetos e propostas de diferentes formas de organizar o conteúdo e, tais propostas, são usadas como referências para os professores aplicarem em sua comunidade fazendo as modificações necessárias.

Sobre essa flexibilidade curricular, vale salientar que, independente da forma de organizá-los, os conteúdos escolares não podem ser adotados com um fim em si mesmo, pois, como apresenta o Artigo 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998), para cumprir as finalidades do ensino médio, as escolas precisam adotar metodologias de ensino diversificadas.

Nos currículos dos cursos de licenciatura em Química não é diferente, há também essa flexibilidade curricular. Entretanto, independente da forma como os currículos estão organizados, todos os cursos de formação de professores de Química devem obedecer tanto à legislação correspondente à formação do químico quanto à de formação de professores.

O Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, expressam as diretrizes para a formação do químico que, no tocante à

formação do licenciado em Química, apresentam diversas recomendações com relação à formação pessoal, com relação à compreensão da química, com relação à busca de informação e à comunicação e expressão, com relação ao ensino de Química e com relação à profissão. Quanto à legislação de formação de professores, temos o Parecer CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e de graduação plena (BRASIL, 2001). De acordo com essas legislações, o professor deve não somente apresentar sólidos conhecimentos dos conteúdos de química, de maneira que o habilitem a contextualizar os tópicos de química ou ser capaz de relacionar seu conteúdo com áreas afins da ciência, deve também ter treinamento em novas tecnologias, de modo que possa ser criativo na utilização e diversificação de materiais didáticos, bem como ser capaz de analisar a qualidade dos mesmos.

O professor, portanto, precisa ser capaz de incorporar as TIC, bem como metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus alunos. Para Richt (2005), os cursos de licenciatura carecem de uma revisão em seus currículos de modo que o aprendizado específico das tecnologias não se resume apenas a noções elementares de uso, desenvolvidas em disciplinas isoladas de um semestre letivo de aula. Existe a necessidade dos professores serem mais do que consumidores de conteúdos da Internet, tornando-se produtores e coprodutores de páginas virtuais com os seus alunos (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003).

Acreditamos que seja necessária uma análise dos currículos dos cursos de licenciatura em Química quanto ao cumprimento da incorporação das TIC e uma profunda análise de como (estratégias) as TIC estão sendo utilizadas pelos docentes em sala de aula, pois os alunos dos cursos de formação inicial de professores precisam conhecer as possibilidades das TIC para aprender a usá-las com confiança. De acordo com Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), futuros professores com uma melhor formação sobre o uso pedagógico das tecnologias têm mais chances de usá-las e de permitir que seus alunos as utilizem na escola futuramente. Nesse sentido, podemos citar o trabalho de Silva et al. (2014) que teve por objetivo analisar a integração das TIC no currículo de cursos de graduação em ensino de Química de universidades públicas brasileiras. Os pesquisadores analisaram dezenove matrizes curriculares de universidades e suas respectivas ementas, disponíveis nos websites das instituições de ensino, no período de abril a setembro

de 2013. A análise realizada sobre os currículos das licenciaturas das universidades brasileiras indica a existência de disciplinas obrigatórias com ocorrência de TIC em pequeno percentual das instituições pesquisadas. Os dados revelam também a necessidade de um maior esforço em disciplinas que realmente tragam uma integração das TIC no ensino da Química.

Em relação a como o professor da disciplina de química integra o uso das TIC em sua sala de aula, Cibotto e Oliveira (2013) destacam que muitos dos quais possuem disponibilidade de acesso, utilizam as tecnologias digitais em diversos contextos cotidianos, mas não o fazem da mesma maneira no interior das salas de aula. Nesse sentido, fica evidente a relevância de considerar os fatores contextuais abordados pelo *framework* TPACK de Koehler e Mishra (2006) que falamos no capítulo 1.3.1.

Assim, responder à demanda da formação docente no que se refere ao uso das TIC no contexto escolar, implica em formar professores por meio “do desenho de modelos de formação que vão ao encontro do desenvolvimento integrado das competências docentes de acordo com o referencial do TPACK” (COUTINHO, 2011, p. 12), pois, quando aplicado na prática, o TPACK utiliza ao máximo seus aspectos inter-relacionando-os para uma construção educacional complexa que, no entanto, não é facilmente aprendido, ensinado ou aplicado (HARRIS; HOFER, 2011).

Nesse sentido, quando os professores adquirem a capacidade de elaborar uma aula com base nos conceitos integrados de aula do TPACK, a aprendizagem dos alunos pode ser consideravelmente melhorada (CHAI; KOH; TSAI, 2013). Para elaborar essa aula, o professor precisa relacionar os sistemas do TPACK, mesmo que de modo inconsciente. Esse professor precisa do conhecimento do conteúdo específico (CK), precisa saber sobre os possíveis softwares para utilização nesse conteúdo (TK), precisa conhecer as vantagens, limitações e concepções educacionais sobre o software que deseja trabalhar (TPK) e ainda fazer uma análise sobre a aplicação do mesmo (TCK), além de outras inter-relações para poder oferecer aprendizagem ao aluno.

Acontece que os cursos superiores responsáveis pela formação inicial de professores não dão conta de desenvolver suficientemente esses conhecimentos, essas habilidades e essas atitudes necessárias ao professor, pois a tecnologia ainda não foi plenamente incorporada ao longo do curso para atingir seus objetivos educacionais (RAMOS, 2011), além disso, o corpo docente é resistente ao uso das

TIC, preocupados com um currículo tradicional e fortemente teórico e uma estrutura acadêmica desfavorável (SCHLÜNZEN JUNIOR, 2013). Contudo, se o professor formador de professores for dependente do que tiver atingido na sua formação inicial e seu alunado fizer o mesmo, nunca veremos uma mudança e aplicação dos conceitos integrados da TPACK. Daí o desafio a ser vencido pelo atual professor com relação a manter-se atualizado, tentando ensinar de uma maneira distinta da que vivenciou em seu próprio processo de formação profissional. Analisaremos, portanto, neste trabalho, como esses professores tem feito uso das TIC nos cursos de licenciatura em Química, quais estratégias didáticas eles tem utilizado em sua prática docente. Antes, porém, destacaremos alguns exemplos de aplicações das TIC no ensino de Química.

1.5 TIC no ensino de Química

Segundo Almeida et. al. (2011), a aprendizagem de química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e para isso, as contextualizações dos conteúdos são de extrema importância, como fator motivacional e para a construção do conhecimento de uma forma holística, porém, o que acontece é que o currículo de química é extenso e conteudista, privilegiando a memorização de conceitos, símbolos, fórmulas, regras e cálculos intermináveis. Acaba que a retórica das aulas se torna totalmente expositiva, de conclusões apressadas, sem a participação do aluno no processo de aprendizagem, e isso acaba sendo responsável pela monotonia e pelo pouco aproveitamento das aulas de química (BRITO, 2001).

Lima e Moita afirmam que,

Hoje, a química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser, ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva (2011, p. 133-134).

Sendo assim, nas aulas de química, ou de qualquer outra disciplina, podem e devem ser aplicados estratégias ou métodos alternativos às aulas expositivas tradicionais, com vistas a despertar no estudante o interesse ou a vontade de

aprender o que é proposto em sala de aula. Isso inclui experimentos, aulas de campo, jogos, brincadeiras, etc. Portanto, deve ser preocupação constante do professor descobrir recursos para despertar no discente o desejo de aprender e fazê-lo compreender a importância de estudar aquilo que está proposto no currículo. Neste contexto, de acordo com as OCNEM:

Os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e, atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados (BRASIL, 2006, p.109).

Embora seja necessária ainda uma ampliação dos estudos e planejamento coletivo para o crescimento das relações entre teoria e prática nas aulas de Química, existem vários exemplos de práticas educativas nesta área que buscam a união teoria-prática, através da contextualização em atividades diferenciadas, com o intuito de dar significados aos conceitos, ao invés da mera transmissão de verdades absolutas. Uma das práticas que podemos citar e é a que abordamos nessa pesquisa é a utilização das TIC na educação.

Giordan (2008) afirma que as tecnologias apresentam para o ensino das ciências e, em particular para o ensino de Química, grande potencial enquanto ferramenta, pois a Química, como definem Wu e Shah (2004), é uma ciência essencialmente visual. A aprendizagem da química envolve a compreensão de conceitos expressos pela ciência por meio de representações, por exemplo, gráficos, fórmulas, enunciados. Johnstone (1982) propôs três dimensões da representação do conhecimento químico:

- i) descritiva e funcional (macro), para as entidades e os fenômenos que são sensíveis e visíveis no mundo;
- ii) representacional (simbólico), modelos de partícula da matéria e equações; e
- iii) explicativa (micro), teorias como elementos de base.

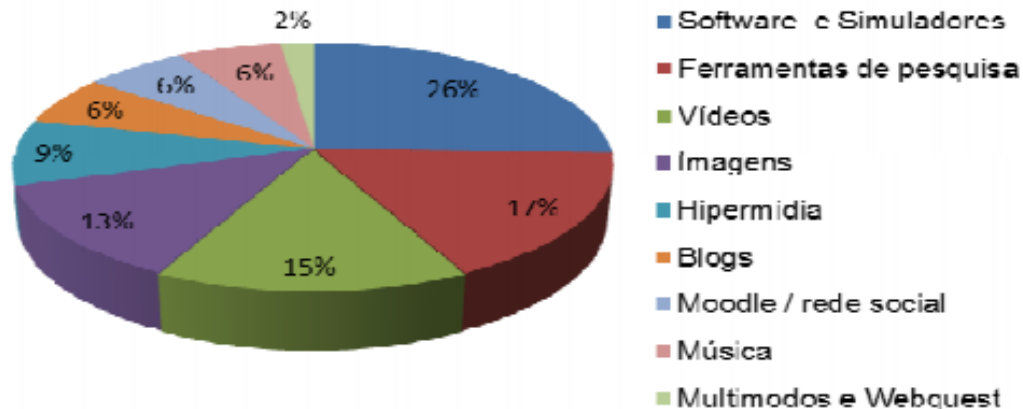
Estudos experimentais e exploratórios no campo de representações revelam que os estudantes possuem dificuldades em transitar entre os níveis de representações macroscópico, microscópico e simbólico (RAUPP et al., 2009). Assim, as tecnologias são grandes aliadas da química, pois elas tem se mostrado

como uma ferramenta que pode facilitar a compreensão dos conceitos químicos, tornando-os menos abstratos, mais “visualizáveis” e compreensíveis do que são considerados pelos estudantes (REIS et al., 2016). As TIC “valorizam os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som [...]” (MARTINHO; POMBO, 2009, p. 528). Elas são propostas com o intuito de melhorar o desempenho dos estudantes frente aos conteúdos escolares, tornando esses assuntos menos abstratos, não minimizando o papel fundamental dos professores no processo de ensino e aprendizagem, pois, de acordo com Moura et al. (2012), o professor é figura demasiadamente importante nesse meio, pois ele irá ser o intermediador entre o aluno e a tecnologia dos softwares, desmistificando a suposição de que a informática é capaz de substituir o professor.

Muitas são as tecnologias disponíveis hoje em dia. Essas tecnologias não vieram para substituir os antigos recursos, mas para acrescentar. Nardi (1998) afirma que muitos professores alegam que não realizam experimentos por possuírem um número excessivo de aulas não tendo tempo de preparar aulas específicas de laboratório, além de que as turmas possuem um elevado número de alunos. Como se isso não fosse suficiente, ainda tem a questão da falta de equipamentos, custo de materiais e instrumentos, inexistência de orientação pedagógica adequada e até, em alguns casos, a forma desarticulada de ensino de alguns professores. A utilização de softwares educacionais ou simuladores no ensino de Química auxilia para que este tipo de aula possa ser realizado sem que os professores tenham tais empecilhos, o uso de simuladores/animação ajuda ainda muitas vezes na visualização de reações químicas em tempo real.

No trabalho de Soares e Barin (2014), os autores analisaram as publicações no período de 10 anos (2003-2013) sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação em alguns periódicos nacionais de ensino de Química. As buscas da pesquisa retornaram um total de 101 trabalhos, destes 48 destinados ao ensino de Química. Dentre esses trabalhos, os autores criaram um gráfico (Gráfico 1) que representa os resultados em porcentagem das ferramentas educacionais utilizadas para o ensino de Química.

Gráfico 1: Ferramentas educacionais utilizadas para o ensino de Química.



Fonte: Soares e Barin (2014)

Dentre as ferramentas que podem facilitar a compreensão dos conceitos químicos e que foram encontradas na pesquisa acima realizada pelos autores Soares e Barin (2014), vamos abordar sobre algumas a seguir.

1.5.1 Hipermídia

A hipermídia pode ser conceituada, de acordo com Rezende e Barros (2005), a partir da relação entre os conceitos de hipertexto e multimídia. A multimídia compreende os múltiplos meios que podem ser usados na representação de uma informação, como, por exemplo, texto, imagem, áudio, animação e vídeo. Este termo pode se referir a um sistema computacional ou a outros suportes não informatizados.

Rezende e Barros (2005) entendem por hipertexto, um sistema computacional que apresenta informação em geral na forma de texto, organizada não sequencialmente, por meio de ligações entre palavras-chave (vínculos), destacadas em geral pela cor, que permitem a navegação do usuário entre as unidades de informação que compõem o sistema relacionados conceitualmente. Essa união da utilização de imagens e linguagem hipertextual é particularmente atrativa para a educação, pois os sistemas hipermídia descartam o processo de leitura sequencial nos moldes tradicionais e permitem que um conceito seja apresentado através de diversos meios, associados àqueles que o texto confere. Sua utilização na educação

pode ser eficaz também para evitar a simplificação de assuntos complexos, pois facilitam sua abordagem como um todo e aumentam a possibilidade do aluno conseguir atingir uma compreensão mais profunda e interdisciplinar. Enquanto que o livro didático apresenta apenas o texto escrito e algumas representações visuais, as ferramentas de ensino mediadas por TIC do tipo hipermídia podem articular imagens animadas, vídeos, recursos sonoros e simulações gráficas, além do próprio texto escrito, o que as torna um meio eficaz e inovador de ensinar conceitos de Química, especialmente para alunos do ensino médio (GIORDAN, 1997; 2008).

Um exemplo de aplicação no ensino de Química, podemos citar o trabalho de Rocha e Mello (2012), que objetiva o desenvolvimento de uma hipermídia denominada Equimídi@ elaborada para o ensino de Equilíbrio Químico, com conteúdos chaves de reações químicas, reversibilidade de reações químicas, fatores que alteram o equilíbrio químico, aplicação e contextualização dos conceitos. Esta hipermídia foi desenvolvida utilizando o software Power Point associado ao software *iSpringFree*¹. O *iSpringFree* é um software que permite converter animações construídas no Power Point em animações Flash.



Figura 5: Apresentação da hipermídia Equimídi@.

Fonte: Rocha e Mello (2012)

A apresentação dos conteúdos nas mídias utilizadas na Equimídi@ (Figura 5) permite o usuário simular experimentos, ver vídeos, podendo visualizar o fenômeno macro e microscopicamente por meio de modelos. O usuário é quem determina a

¹ Disponível em <https://www.ispringsolutions.com/ispring-free>.

sequência que será seguida. Esta hipermídia foi construída com o objetivo de permitir a interatividade do usuário com o material didático. Ela apresenta também, questionamentos para que o usuário a partir de suas observações tente respondê-los.

1.5.2 WebQuest e FlexQuest

Bernie Dodge e Tom March propuseram em 1995 a WebQuest que foi tida como uma estratégia didática que tem como foco trabalhos com pesquisas online de forma a direcionar os alunos em suas buscas. Em outras palavras, uma atividade de investigação orientada, em que alguma ou toda a informação com que os alunos irão interagir serão encontradas na Internet (DODGE, 2006). A WebQuest destaca-se por seu direcionamento para a utilização de recursos da *web* para o ensino e a aprendizagem por pesquisa e isso a caracteriza como uma estratégia construtivista, onde o aluno tem papel ativo em um processo colaborativo/cooperativo, atuando na resolução de problemas, ressaltando ainda sua valorização pelo feedback do aluno em relação à atividade proposta (BARBOSA; RECENA, 2011; NÚÑEZ; REGUERA; OKULIK, 2011).

Entretanto, com a evolução tecnológica foram surgindo algumas propostas de modificações da estratégia WebQuest, no sentido de tornar a estratégia mais adequada ao contexto da *web*. O modelo inicial tinha um caráter *web* 1.0, os usuários apenas consumiam as informações indicadas pelos professores que montavam a WebQuest a ser trabalhada. Posteriormente, o trabalho de Leão e colaboradores (2006) trouxe a proposta da FlexQuest, que defende uma abordagem holístico-integrativa do conhecimento, incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) na WebQuest.

A FlexQuest é também um exemplo que pode facilitar a compreensão dos conceitos químicos. Ela é uma estratégia didática formatada para ambientes virtuais de ensino e de aprendizagem que visa disponibilizar aos estudantes a possibilidade de construção de um conhecimento mais amplo e flexível, a partir de contextos, centrando-se em casos baseados na realidade obtidos diretamente da Internet. É uma ferramenta que apresenta em sua estrutura a incorporação da TFC que tem como objetivo a proposição de estratégias para aquisição de níveis avançados do conhecimento.

A plataforma FlexQuest² é destinada aos professores que gostam de desafios. A figura principal na sua construção é o professor, pois é ele o responsável pela escolha dos temas e contextos. O professor pode usar os projetos já construídos ou construir sua própria FlexQuest, convidando colegas para ajudá-lo. A construção se dá preenchendo os tópicos disponíveis, sendo eles: Contexto, Casos, Mini casos, Questões, Processo e Transferência. A explicação de cada tópico está disponível na aba “Saber Mais” no link disponibilizado anteriormente.

Para Aleixo, Leão e Neri de Souza (2008) os resultados da pesquisa revelaram que a FlexQuest é uma estratégia importante para a aquisição de conhecimento em níveis avançados, desenvolvendo nos alunos novas capacidades de busca de relações entre os conceitos e na construção de conhecimento mais elaborado.

Um exemplo de aplicação no ensino de Química que podemos citar é o trabalho de Vasconcelos e Leão (2012) que teve como objetivo desenvolver o senso crítico nos estudantes com uso da estratégia FlexQuest “Radioatividade” (Figura 6) e possibilitar a compreensão das aplicações da radioatividade no dia-a-dia.



Figura 6: Apresentação da FlexQuest Radioatividade.

Fonte: Vasconcelos e Leão (2012)

A FlexQuest Radioatividade foi construída pelos autores com o objetivo de promover, através dos recursos da internet e da literatura, uma estratégia para o ensino de radioatividade em química, que permitisse uma interação entre os alunos

² Disponível em: <http://www.flexquest.ufrpe.br>.

durante a realização das tarefas presentes na mesma. Esta temática foi escolhida devido à constante presença de notícias na televisão sobre o assunto e o fato de alguns desenhos animados e filmes que apresentam aspectos animados relacionados à temática, muitas vezes distorcerem as reais consequências de uma exposição à radiação.

1.5.3 Jogo Eletrônico

Antes de falarmos sobre jogo eletrônico, vamos trazer uma definição de Bardella (2015) para jogo:

uma atividade lúdica de forma voluntária exercida em um espaço específico com um tempo determinado e delimitado, que segue de regras de livre consentimento, claras e explícitas, mas obrigatórias, sendo cooperativo ou competitivo, dotado de emoções, em que os indivíduos participantes (jogadores) tenham controle essencial no desenvolvimento da atividade (p.12).

O jogo eletrônico pertence à categoria de “jogo”, mas para ser produzido e reproduzido necessita de uma plataforma eletrônica, pois também é um software. Bardella (2015) destaca que os jogos eletrônicos sofrem preconceito referente a não ser considerado, por muitos, como algo sério, porém, Ignácio (2013) reforça que o jogo eletrônico promove com a sua realização, um aprendizado que ultrapassa os conteúdos químicos presentes num currículo escolar, além de acontecer de forma motivadora.

Um exemplo de aplicação no ensino de Química que podemos citar é o jogo Xenubi³ que permite ao aluno exercitar seu conhecimento quanto à relação das propriedades de um elemento químico e sua posição na tabela periódica (PERRY et al., 2012). A Figura 7 apresenta um exemplo dos dados fornecidos durante o jogo.

³ Disponível em <http://www.xenubi.com.br>.

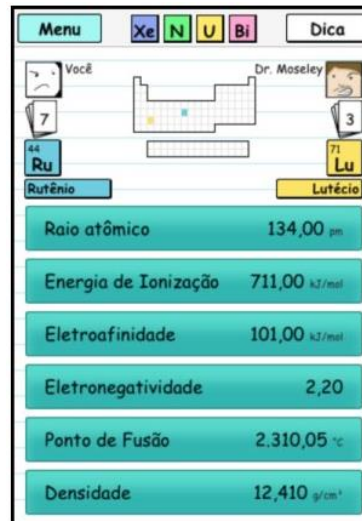


Figura 7: Tela do jogo eletrônico Xenubi

Fonte: <http://www.xenubi.com.br>

Este jogo estimula a exploração em busca de resposta, possui instruções na tela de entrada e um botão de “Dica” que pode ser visualizado durante o jogo de forma a auxiliar o jogador a fazer uma escolha consciente.

1.5.4 Podcasting

Uma ferramenta tecnológica que foi anunciada pelos editores do *New Oxford American Dictionary* como a palavra do ano em 2005 foi o Podcasting (SKIRA, 2006). O termo *Podcast* pode ser descrito de forma resumida como sendo uma emissão pública segundo uma demanda (COCHRANE, 2005; RICHARDSON, 2006). Leite e Leão (2008) esclarecem que é um equívoco comum acreditar que a palavra foi criada pela Apple a partir da combinação das palavras iPod e *broadcasting*. Os autores deixam claro que os Podcasts já existiam antes dos iPods. Leite (2012) coloca que um Podcast assemelha-se a uma subinscrição de uma revista em áudio e/ou vídeo que podemos receber através da Internet. Ele é encontrado com informações multimídia (slides, fotos, imagens) que ajudam os usuários a aumentar sua percepção sobre o tema exposto e é compatível com dispositivos portáteis, proporcionando uma comodidade em relação ao seu uso (LEITE, 2012). Os *podcasts* têm o formato de distribuição chamado *podcasting*, que é um meio de publicação de arquivos de mídia digital através de *feed* RSS, o que permite aos seus

assinantes o acompanhamento ou *download* automático do conteúdo à medida que é atualizado.

Essa comodidade é vista como uma vantagem interessante em comparação com outras ferramentas tecnológicas. Autores como Grané e Willen (2009) destacam que além da possibilidade de introduzir uma temática de maneira contextualizada motivando discussões de conteúdos disciplinares ou interdisciplinares, o podcast ainda pode ajudar a reforçar o tema abordado em sala de aula através de outros recursos. Além das vantagens já destacadas, Araújo et al. (2009) apresentam outras que podemos citar:

- (1) A economia no tempo de busca e produção das informações, pois quem assina um Podcast recebe automaticamente as atualizações sobre novos materiais disponíveis;
- (2) A portabilidade no manuseio dos arquivos digitais com a difusão de *media players*, pois muitas ferramentas já possuem uma compatibilidade das muitas mídias existentes;
- (3) A publicação do material pode amenizar a falta de um aluno durante uma aula dependendo do andamento do conteúdo numa aula de Química;
- (4) Vantagem do método assíncrono de comunicação, no qual o usuário escolhe a hora e lugar para acessar o material disponibilizado, característico da Web;
- (5) Visualização de determinados experimentos que possam ser inviáveis para serem reproduzidos num âmbito escolar.

Leão (2011) ainda coloca uma vantagem em relação a essa ferramenta: baixo custo de elaboração.

Um exemplo no ensino de Química que podemos citar é o trabalho de Araújo et al. (2009) que objetiva a elaboração e aplicação de um podcasting. Ele foi criado tendo em vista a dificuldade de se encontrar um material audiovisual de qualidade sobre temas que abordassem a excitação dos átomos e a liberação fótons. O Podcasting Elétron-Gol (Figura 8) apresenta uma abordagem contextualizada sobre as cores produzidas pela excitação dos átomos dos metais presentes na composição dos fogos de artifícios e exibe a queima de variados compostos inorgânicos presentes na composição dos fogos. O cenário de uma partida de

futebol remete a uma conversa entre torcedores sobre a beleza do espetáculo pirotécnico na festa das cores nas partidas de futebol (ARAÚJO et al., 2009).



Figura 8: Imagem da abertura do Podcasting Elétron-Gol.

Fonte: (ARAÚJO et al., 2009)

O Elétron-Gol possui um pouco mais de cinco minutos de duração e nele é desvendado o que de fato acontece nos fogos de artifício, com gráficos e animações para facilitação da compreensão dos fenômenos. Esse é mais um recurso criado para auxiliar o professor com interação, motivação, visualização dos experimentos num espaço de tempo menor se usasse os mesmos experimentos num laboratório, além dos modelos e dos conceitos abordados, com o entendimento de maneira ampla e singular (ARAÚJO et al., 2009).

1.5.5 Vídeos

O uso de vídeos é outro exemplo bastante conhecido e muito utilizado, porém, Moran (1994) enfatiza que, desde que se iniciou a inserção de tal tecnologia no ambiente escolar, até hoje, muito pouco se investiu em programas de formação que capacitassem os professores para uma melhor utilização do vídeo e/ou visassem um real aproveitamento do potencial didático educativo deste recurso. O autor também destaca que a integração do vídeo ao cotidiano da sala de aula não muda a relação ensino e aprendizagem. Serve, no entanto, para aproximar o ambiente educacional das relações cotidianas, das linguagens e dos códigos da sociedade urbana, levantando novas questões durante o processo.

Para Ferrés (1998) alguns critérios de utilização de vídeos em sala de aula são importantes a fim de tê-lo no processo de ensino e aprendizagem: a inserção de um determinado audiovisual deve estar voltada à impulsão do processo, tendo o aluno como centro. Caso contrário, o vídeo torna-se um mero ilustrador do discurso do professor; a sua eficácia educativa será diretamente proporcional ao uso que se fizer dele; o uso coerente do vídeo deve centrar-se mais no processo e menos no produto, envolvendo os alunos para que estes participem seja criando novos materiais, seja interferindo na maneira criativa em materiais já existentes. Esses e outros critérios são elencados por Ferrés (1998) para utilização de vídeos, porém podemos estendê-los para todos os recursos, pois, como o mesmo ressalta, nenhuma tecnologia é boa ou má por si só. Com isso, a eficácia e os resultados dependerão do uso que se fizer dela, como afirma Marcolla (2009) que a ferramenta tecnológica é um instrumento importante no contexto escolar quando articulada a uma prática formativa, ou seja, originando-se de práticas pedagógicas onde a mediação entre usuários (estudantes e docentes) e as tecnologias são essenciais para a produção do conhecimento ou, ainda, Leite (2012) quando expressa que “é importante considerar que as TIC são instrumentos que devem ser utilizados como mediação no processo de ensino e aprendizagem, não podendo ser considerado como determinante na construção do conhecimento por parte do aluno” (p. 1).

Um exemplo no ensino de Química que podemos citar é o uso dos vídeos da série “De onde vem?”. No *site* da TV Escola⁴ alguns vídeos da Kika (personagem desta série) estão na área temática de Química do site e alguns trabalhos na literatura tem utilizado esses vídeos em intervenções nas aulas de química. O vídeo “De onde vem o vidro?” (Figura 9) é utilizado no trabalho de SILVA et al. (2012), que tem como objetivo descrever uma experiência didática relacionada ao uso de vídeos como recurso didático para abordar o tema vidros numa perspectiva histórica e contextualizada no ensino médio.

⁴ <https://tvescola.mec.gov.br/tve/home?>



Figura 9: Imagem da abertura do vídeo “De onde vem o vidro?”.

Fonte: TV Escola

1.5.6 Simuladores

Um simulador é uma máquina/*software* que reproduz o comportamento de um sistema sob determinadas condições. Na Química, temos, por exemplo, os simuladores de reações, tornando a simulação um ambiente muito popular de aprendizagem usando o computador, pois, embora consideremos que as simulações não devam substituir completamente a realidade que representam, “elas são bastante úteis por permitir abordar experiências difíceis ou impossíveis de realizar na prática (por serem muito caras, muito perigosas, demasiado lentas, demasiado rápidas)” (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003, p.264) ou até quando a escola não possui um laboratório ou o professor não deseja usá-lo por algum motivo.

Segundo Jong et al. (1992), ao permitir realizar “experiências conceituais” a simulação está muito próxima de uma forma de aprendizagem designada por “descoberta”. Ao usar simulações computacionais baseadas num modelo da realidade, as ações básicas do aluno podem consistir em alterar os valores de variáveis ou parâmetros de entrada e observar as alterações nos resultados obtidos.

O site da PHET⁵, por exemplo, da *University of Colorado*, traz inúmeras simulações na área de Química.

Em relação a todas às TIC no Ensino de Química mencionadas nos tópicos anteriores, ressaltamos que os trabalhos e exemplos mencionados aqui não fazem menção direta à teoria TPACK, porém, podemos identificar claramente em cada um deles os conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e tecnológicos. Por exemplo,

⁵https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry

quando pensamos em ensinar as diferentes temáticas apresentadas por meio da integração de abordagens didáticas e práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem, temos presente os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo (PCK); Quando pensamos nas contribuições e limitações de cada recurso tecnológico permitindo a escolha consciente da tecnologia que melhor se adapta aos conteúdos selecionados observamos os Conhecimentos Tecnológicos e Pedagógicos (TPK), e; quando pensamos em como utilizar a tecnologia para o ensino do conteúdo e se esse conteúdo é propício para ser ensinado com tecnologia ou não, fazemos uso dos Conhecimentos Tecnológicos do Conteúdo (TCK).

Por fim, ressaltamos que todas essas ferramentas só são potencialmente úteis quando usadas de forma contextualizada, atentando para as estratégias e para os conhecimentos já descritos anteriormente que são fundamentais na construção de uma aprendizagem para o aluno. A seguir, descrevemos a metodologia que guiou esta pesquisa e as etapas que percorremos.

CAPÍTULO 2. O PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho seguiu os moldes de uma pesquisa qualitativa que, segundo Minayo (2001, p. 14),

“trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e nos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

E, também, quantitativamente, que, segundo Fonseca (2002), traduz em números as opiniões e informações para, então, obter a análise dos dados e, posteriormente, chegar a uma conclusão. Fonseca (2002) destaca também que a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Além disso, trata-se de um estudo exploratório, realizando um estudo preliminar (etapas 1 e 2 desta pesquisa) antes do principal objetivo (etapa 3) proposto. Ou seja, buscou-se familiarizar-se com o fenômeno investigado de modo que a pesquisa subsequente fosse concebida com maior compreensão e precisão. O estudo exploratório permite escolher as técnicas mais adequadas para suas pesquisas e decidir sobre as questões que mais necessitam de atenção e investigação detalhada, e pode alertá-lo devido a potenciais dificuldades, as sensibilidades e as áreas de resistência (THEODORSON; THEODORSON; 1970 *apud* PIOVESAN; TEMPORINI; 1995). De acordo com Minayo (1993), permite, também, aliar as vantagens de se obter os aspectos qualitativos das informações à possibilidade de quantificá-los posteriormente. Esta associação realiza-se em nível de complementaridade, possibilitando ampliar a compreensão do fenômeno em estudo.

A pesquisa foi dividida em 3 etapas para responder aos 3 objetivos específicos propostos. A seguir, descrevemos o universo de cada etapa.

2.1 Universo da Pesquisa

Para atingir o primeiro objetivo, fizemos uma revisão sistemática em 11 revistas (nacionais e internacionais – Qualis A1 e A2) são elas: 1) Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), 2) Investigações em Ensino de

Ciências (IENCI), 3) Ciência e Educação, 4) Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (ENSAIO), 5) Enseñanza de las Ciencias, 6) Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT), 7) Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (ALEXANDRIA), 8) Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RenCiMa), 9) Revista Electrónica de Investigación en Educación em Ciencias (REIEC), 10) Revista Latino-americana de Tecnologia Educativa, 11) Educación Química.

Para o segundo objetivo, avaliamos algumas ementas de cursos de licenciatura em Química de Instituições de Ensino Superior (IES) público e privadas do Brasil. Foram escolhidas e analisadas algumas IES públicas de cada região do Brasil e as IES privadas serão sem fins lucrativos do tipo confessionais com mais de 30 anos de fundação. O critério de escolha se deu com base na nota do ENADE, justificaremos esse item na seção 2.2.2.

Para o terceiro objetivo, selecionamos alguns docentes com o intuito de verificar as estratégias didáticas que estes têm incorporado à suas práticas ao fazerem uso das TIC no ensino de Química. Essas IES foram selecionadas por serem de referência e por conterem o curso de licenciatura em Química em um Campus dentro da RMR. Mais sobre essa seleção, consultar a seção 2.2.3.1.

As etapas que percorremos serão justificadas no próximo tópico e descritas individualmente em seguida.

2.2 Etapas da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em três etapas, justificando-se pela ideia seguinte: Entendemos que as TIC só são ferramentas potencialmente úteis quando acompanhadas de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas aplicáveis, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem para o aluno. Concordamos com Leão (2011) que acredita que a mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos de ponta não trará grandes mudanças e com McLuhan (1960, apud HEID; STILBORNE, 2000) que destaca que se nenhuma força direcionada fizer com que as novas mídias sejam utilizadas de novas maneiras, então as tecnologias serão sempre utilizadas para realizar “trabalho velho”. Heide e Stilborne (2000) ainda afirmam que não é o tipo de tecnologia disponível em sala de aula, mas sim como ela é utilizada.

Consideramos, portanto, que a estratégia didática é o fator mais importante em torno do uso das TIC na educação. Se pudéssemos estabelecer um sistema de nível de importância, daríamos a seguinte interpretação (Figura 10).



Figura 10: Interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação.

Fonte: própria

Temos que as estratégias didáticas encontram-se no topo por apresentarem o nível de maior importância quanto ao uso consciente das TIC na educação. A análise de contribuições e limitações dos recursos encontra-se em segundo lugar, tendo em vista que o professor deve considerar essa análise em sua estratégia, visando as dificuldades que os alunos terão ao utilizar o recurso disponibilizado. E, por último, o mero uso das TIC, com um fim em si mesmo, sem preocupação quanto à estratégia utilizada. Questionamo-nos se essa figura também reflete o número de publicações na área de ensino de ciências quanto ao uso das TIC. Será que essa base maior reflete um número maior de publicações em torno do mero uso das TIC? E será que o topo, bem menor que a base, reflete em contraste a (não) preocupação com o uso de estratégias em torno do uso das TIC? Investigamos esse questionamento em nossa ETAPA 1 fazendo uma revisão sistemática de literatura das publicações em 10 anos (2007-2016) sobre o uso das TIC no ensino de ciências para identificar o foco/objetivo das pesquisas, se o interesse está nas estratégias de uso das TIC, no interesse pela funcionalidade das TIC ou se o interesse está apenas no uso de uma tecnologia.

Na ETAPA 2 nos demos a conhecer as tendências das ementas dessas disciplinas que tem a especificidade de uso das TIC de cursos de licenciatura em Química de outras regiões do Brasil. Os cursos estão oferecendo essas disciplinas como obrigatórias ou optativas? O que tem em comum nas ementas dessas disciplinas? As disciplinas tem seu foco em conhecer, elaborar ou utilizar as TIC?

Esses são os questionamentos que permeiam nossa segunda etapa e nos ajudaram a criar o guião de entrevista que foi utilizado na etapa 3.

Continuando na justificativa da nossa metodologia, temos que para Feldkercher e Mathias (2010, p. 39) “para que os professores adotem novas tecnologias, eles precisam conhecê-las, usá-las e identificar suas vantagens e limites”, ou seja, para o professor usar um recurso em sala de aula, antes ele precisa conhecer e utilizar (base da pirâmide), identificar suas contribuições e limitações (meio da pirâmide) e, somente após concluir estas duas, elaborar estratégias de uso do recurso (topo da pirâmide). O topo só pode ser alcançado com êxito se suas bases foram bem escaladas (exploradas). Será que os professores das disciplinas que tem em sua ementa a especificidade de uso das TIC conhecem os recursos hoje disponíveis? Se conhecerem, como elaboram as estratégias de uso desses recursos para usarem em suas aulas? Se não conhecerem, como podem cumprir com êxito o que foi elaborado na ementa? Investigamos esse questionamento na ETAPA 3 da nossa metodologia através de um guião de entrevista semiestruturada com alguns professores de universidades da Região Metropolitana do Recife.

Seguiremos abordando detalhadamente cada etapa e cada instrumento que foi utilizado.

2.2.1 Etapa 1: Revisão sistemática de literatura⁶

Todas as áreas de pesquisa exigem uma pesquisa bibliográfica prévia que independem da sua classificação (seja com base nos seus objetivos, procedimentos técnicos ou fontes de informação), pois, segundo Gressler (2004, p.131) “para que uma investigação seja bem sucedida, supõe-se que o pesquisador já tenha conhecimento prévio do assunto”. Porém, em nossa pesquisa, buscamos fazer mais que isso. Buscamos fazer um levantamento sistemático das publicações em 10 anos (2007-2016) para identificar o foco/objetivo das pesquisas sobre o uso das TIC no ensino de ciências. Segundo Sampaio e Mancini (2007, p. 84), a revisão sistemática de literatura “é um tipo de estudo retrospectivo e secundário”, que utiliza a literatura sobre determinado tema como fonte primária de dados, a fim de obter um resumo de

⁶ REIS, R. S.; LEITE, B. S. LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016), **RENOTE**, v.15, n.2, 2017.

evidências, mediante a sistematização e aplicação de métodos explícitos de busca, apreciação crítica e síntese de informação selecionada. Kitchenham (2004) destaca que esta revisão objetiva identificar, avaliar e interpretar as pesquisas relevantes sobre determinada temática, a fim de responder um questionamento de pesquisa bem delimitado.

A revisão sistemática leva em consideração o crescimento da informação científica, pois ajuda a sintetizar a evidência disponível na literatura sobre uma intervenção, e assim auxiliar o trabalho de profissionais e pesquisadores (Sampaio; Mancini, 2007). As etapas adotadas nesta revisão sistemática foram: definição do objetivo, da pergunta de pesquisa, de banco de dados, dos critérios de inclusão e exclusão, das palavras-chave, seleção de trabalhos, análise e síntese dos estudos incluídos na revisão sistemática de literatura, redação e publicação dos resultados (Kitchenham, 2004; Sampaio; Mancini, 2007; De-La-Torre-Ugarte-Guanilo; Takahashi; Bertolozzi, 2011; Galvão; Pereira, 2014; Coelho Neto; Blanco; Silva, 2017).

Para a coleta de dados selecionamos artigos de 11 periódicos (nacionais e internacionais). O critério para escolha destes periódicos pautou-se nos estratos indicativos de qualidade (Qualis-periódicos A1 e A2), conforme quadriênio 2013-2016 da plataforma sucupira e que são referenciados por boa parte da comunidade acadêmica como os mais importantes na área de ensino de ciências, além de conterem, em uma primeira análise, artigos na área das TIC no ensino de ciências. Identificamos as revistas por: Revista 1 (R1), Revista 2 (R2) e assim por diante.

Para análise dos dados, o período escolhido foi das publicações em 10 anos (2007 a 2016). Os critérios de inclusão para a escolha das produções sobre as TIC foram:

- i. Critério 1 (C1): A intencionalidade da pesquisa em analisar o uso das TIC pelo professor no ensino de ciências (interesse pelas estratégias de uso das TIC);
- ii. Critério 2 (C2): contribuições e limitações do uso das TIC no ensino (interesse pela funcionalidade das TIC);
- iii. Critério 3 (C3): somente aplicação/utilização de tecnologias no ensino (interesse no uso das TIC).

Além dos critérios acima descritos, durante o levantamento e seleção dos artigos tivemos como orientação uma série de palavras-chave correlatas ao tema, algumas são: *TIC, Tecnologia, Digital, Recurso didático digital, Computador, Software, informática, Web, virtual*, além de suas variações no plural. Buscamos também o cruzamento dessas palavras-chave com os termos ensino/educação, ciências e Ensino de Ciências. Após a seleção dos artigos foi realizada a leitura dos seus resumos, considerando que estes apresentam uma boa forma de identificar os objetivos do trabalho. Quando essa informação não estava explícita no resumo, se fez necessário a leitura também na íntegra, possibilitando verificar se os artigos se encaixavam em alguns dos critérios estabelecidos. Assim, na análise de cada volume/edição dos periódicos no último decênio foram selecionados 352 artigos, que após o refinamento durante a leitura dos resumos e texto completo, totalizaram 291 trabalhos envolvendo o uso das TIC no ensino de ciências. Na análise e síntese dos dados foram extraídos trechos de alguns artigos que responderam quantitativamente às perguntas de pesquisa desta revisão sistemática.

2.2.2 Etapa 2: Levantamento das ementas⁷

Seguindo uma abordagem quali-quantitativa, o levantamento se deu em 6 etapas:

1. Levantamento das Instituições (Universidades Federais e Estaduais; Institutos Federais e Universidades confessionais) do Brasil;
2. Do levantamento anterior, quais dessas Instituições tinham o curso de licenciatura em Química;
3. Das que tinham o curso em questão, quais tinham o seu currículo e ementas disponíveis nos sites das Instituições;
4. Das que possuíam o ementário disponível, selecionamos uma Federal, uma Estadual, um Instituto Federal (IF) e uma confessional (quando havia) para cada região do Brasil, tendo como critério a nota do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) de 2014;

⁷ REIS, R. S.; LEITE, B. S. LEÃO, M. B. C. Percepções sobre a incorporação das TIC em cursos de licenciatura em Química no Brasil. **Revista Debates na Educação**, v. 11, n. 23, p. 01-19, 2019.

5. Com o ementário das Instituições selecionadas, identificamos quais tinham a especificidade de uso das TIC;
6. Analisamos comparativamente essas ementas entre si abordando as tendências encontradas.

Para análise das ementas, levamos em consideração a pirâmide sobre o nível de importância do uso das TIC na educação (Figura 10), e estabelecemos um critério de objetivos das disciplinas:

- i. Objetivo do aluno utilizar na disciplina um material de uso das TIC;
- ii. Objetivo do aluno elaborar um material com uso das TIC;
- iii. Objetivo do aluno conhecer as TIC pela utilização do professor.

Para a coleta de dados, utilizamos os dados das ementas que estavam disponíveis nos *sites* das IES selecionadas (etapa 3). Os dados colhidos na etapa 2 serviram para a construção da entrevista semiestruturada usada na etapa 3.

2.2.3 Etapa 3: Entrevistas

Esta etapa faz referência ao terceiro objetivo específico proposto e nos leva ao objetivo geral desta pesquisa. Buscamos identificar através de um guião de entrevista semiestruturada a partir da revisão de literatura e dos dados colhidos na etapa 2, as estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC. A escolha deste instrumento para coleta de dados justifica-se por possibilitar que os sujeitos discorram de forma guiada, porém livre sobre a temática norteadora. Na opinião de Tuckman (2002), a utilização da inquirição através de entrevista é muito usada em investigações na área da educação e é, na opinião do autor, uma técnica, potencialmente, muito útil nesta área, tendo um valor inegável na recolha pontual dos dados.

As entrevistas contaram apenas com a pesquisadora e com cada um dos entrevistados e foi gravada em áudio para transcrição posterior. Ela se baseou na escuta sensível de Barbier (2002). Essa técnica, segundo Stecanela (2010, p. 146), “evoca a habilidade do observador em perceber e respeitar a fala do outro. Para ser sensível em escutar não deve compreender somente a audição, mas convocar os

demais sentidos para perceber os gestos, os silêncios, as pausas, as emoções” dos seus entrevistados.

2.2.3.1 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos entrevistados foram três docentes que ministram disciplinas que tem em sua ementa a especificidade de uso das TIC no curso de Licenciatura em Química na UFRPE (Quadro 1). Inicialmente, três Instituições haviam sido selecionadas para análise: UFRPE, UFPE e UNICAP; a justificativa de escolha por essas Instituições se deu porque pretendíamos investigar dentro da Região Metropolitana do Recife e, assim, selecionamos as duas grandes universidades federais e uma particular/confessional. A estadual (UPE) e o Instituto Federal (IFPE) foram excluídos por não conterem o curso de licenciatura em Química na Grande Recife. Porém, das Instituições selecionadas, somente a UFRPE tinha disciplinas que continham em sua ementa a especificidade de uso das TIC. Essas informações foram extraídas dos resultados da etapa 2 e podem ser consultadas no capítulo 3.

Quadro 1: Disciplinas selecionadas e professores entrevistados

UNIVERSIDADE	DISCIPLINA	PROFESSOR
UFRPE	Prática Pedagógica no Ensino de Química I	1
	Prática Pedagógica no Ensino de Química II	2
	Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química	3

Fonte: própria

2.2.3.2 Coleta de dados

Para a coleta de dados nos baseamos no guião de entrevista semiestruturada que elaboramos (Quadro 2), que foi validado por meio de um teste piloto, ou seja, um teste preliminar, de caráter experimental, aplicado a um professor externo à análise, que serviu para avaliar aspectos da entrevista e corrigir eventuais falhas antes de sua implantação definitiva. As entrevistas foram realizadas na própria Instituição (UFRPE), em horários de disponibilidade dos professores. Os dados foram recolhidos de forma voluntária, confidencial, anônima, adotando nomes fictícios, e foram tratados de forma agregada. Os professores assinaram um Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1), ficando com uma cópia para si e outro para a pesquisadora.

Quadro 2: Modelo de entrevista semiestruturada e o objetivo de cada pergunta.

Número	PERGUNTA/MOMENTO	OBJETIVO ESPECÍFICO
1	Qual é o seu histórico de formação?	Caracterizar o professor.
2	Quantas vezes ministrou essa disciplina? Você gosta?	Caracterizar o professor.
3	Todo professor já foi aluno um dia, como foi a sua experiência com as TIC como aluno? A conheceu/experimentou na graduação ou na pós-graduação?	Identificar em sua formação o momento em que se deparou com as TIC.
4	Você se recorda de algum professor que frequentemente utilizava as TIC em sala de aula? Como ele a utilizava? Você considera apropriado? O que você mudaria na abordagem dele?	Identificar o que o professor julga como certo ou errado na abordagem das TIC com base na atitude de outro profissional.
5	Em sua disciplina, como faz utilização das TIC? Somente você utiliza ou seus alunos também fazem uso? Eles elaboram algum material com uso das TIC em sua disciplina?	Link com a etapa 2 visando identificar se o professor visa fazer as TIC conhecidas, se visa a utilização das TIC ou se visa a elaboração de um material com as TIC.
6	Você já elaborou algum material com as TIC para sua aula? Com qual recurso? Com que frequência?	Identificar se o professor já elaborou ou se elabora seus próprios materiais.
7	Que estratégia ou estratégias você utiliza quando está usando as TIC? Qual estratégia você considera essencial para uma aula utilizando as TIC?	Identificar as estratégias utilizadas pelo professor.
8	Se o seu aluno precisa dar uma aula e tem a obrigatoriedade de utilizar um material didático com uso das TIC, você acha que ele teria a capacidade de discernir sobre qual material utilizar? Em outras palavras, você acha que seu aluno conhece as funcionalidades das TIC (suas contribuições e limitações) para uma escolha consciente? Como sua disciplina contribui para isso?	Link com a etapa 1 e com nossa pirâmide visando identificar se o professor apresenta as contribuições e limitações das TIC em sala de aula.
9	Que atividade, abordagem e recursos com uso das TIC você considera mais comum em sua sala de aula?	Identificar o que o professor mais vê como comum em sua abordagem em sala de aula.
10	E a nível pessoal, que atividade e recurso você mais utiliza em seu dia a dia?	Identificar o uso das TIC a nível pessoal.
11	Teria algo a mais que o senhor gostaria de comentar sobre as TIC na educação? Observações, críticas, dificuldades...	Comentário livre do professor.

Fonte: própria

A entrevista foi estruturada com base no que pretendemos como objetivo maior: conhecer as estratégias didáticas utilizadas por professores de disciplinas em que se abordam o uso das TIC no ensino de Química em cursos de Licenciatura.

2.2.3.3 Análise dos dados

Os dados coletados foram analisados mediante a interpretação, por meio do método de Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007). Segundo Moraes (2003), a análise textual discursiva:

pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus - a unitarização - o estabelecimento de relações entre os elementos unitários - a categorização - e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (p.192).

Nesse sentido, as narrativas foram fragmentadas em unidades (unitarização) que foram reagrupadas nas categorias iniciais (categorização). De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), os processos de unitarização e categorização conduzem à produção de um novo texto, voltado à comunicação das (novas) compreensões obtidas com a pesquisa. Para os autores, o primeiro passo é a descrição, que significa “apresentar diferentes elementos que emergem dos textos analisados e representados pelas diferentes categorias construídas” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 123) e a validação, que pode ser feita usando as citações das narrativas dos participantes da pesquisa (STECANELA, 2010).

A parte de interpretação já ocorre, de certa forma, juntamente com a descrição, pois interpretar “está muito próximo da realidade examinada, podendo ser entendida como uma leitura com base em conhecimentos tácitos e implícitos do pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 123). Desse modo, para esses autores, “interpretar é estabelecer pontes entre as descrições e as teorias que servem de base para a pesquisa, ou construídas nela mesma” (p. 124). As categorias desta pesquisa foram definidas a partir da análise dos textos (transcrição das entrevistas) dos sujeitos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2007; STECANELA, 2010).

A análise de dados também levou em consideração algumas das unidades de significado que foram apresentadas sob as lentes do TPACK, que investiga e identifica conhecimentos construídos pelos docentes sobre a seleção de tecnologias e de seu uso pedagógico (estratégias didáticas).

A entrevista semiestruturada (Quadro 2) tem 11 perguntas/momentos, numeradas de 1 a 11, todas com um objetivo específico. Ao realizarmos a entrevista, vimos que algumas dessas perguntas/momentos se uniam por um objetivo central e assim foram categorizadas abaixo, conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Perguntas/Momentos categorizados.

Perguntas/Momentos	Objetivo Central
3 e 4	1. Experiência na formação inicial
5 e 6	2. Experiência enquanto professor
7, 8 e 9	3. Estratégias de uso das TIC
1, 2 e 10	4. Identidade do docente

Fonte: própria

Como podemos ver no Quadro 3, as perguntas 3 e 4 se enquadram no objetivo central 1 do professor descrever sua experiência na formação inicial em relação às TIC; as perguntas 5 e 6 se enquadram no objetivo central 2 do professor descrever o uso pelos alunos e por eles em relação às TIC na sua sala de aula; e as perguntas 7, 8 e 9, tem como objetivo central 3 os professores descreverem como se dão as estratégias de uso das TIC. As perguntas 1, 2 e 10 eram para caracterizar os professores e por isso se enquadram no objetivo central 4; e a pergunta 11 era de comentário livre ao professor, não tendo um objetivo central.

A partir desses objetivos centrais (1, 2, 3 e 4), criamos a categorização das respostas das entrevistas, que podem ser consultados no item Análise das entrevistas, no capítulo 3, na seção de 3.3.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Revisão sistemática da literatura sobre as TIC no ensino de Ciências no último decênio

Esta seção está dividida em duas partes, na primeira destacamos os resultados observados a partir dos trabalhos primários selecionados; na segunda descrevemos as análises realizadas a partir dos dados encontrados nos trabalhos primários selecionados.

3.1.1 Descrição geral dos trabalhos primários analisados

Os resultados obtidos em nossa pesquisa permitiram identificar um perfil dos artigos estudados. Realizamos uma análise com relação à quantidade de produção das pesquisas ao longo do tempo. A partir dos 352 trabalhos primários pré-selecionados encontrados na análise das plataformas dos periódicos, 291 artigos científicos apresentavam os dados necessários para a pesquisa.

Observamos que o uso das TIC, embora seja amplamente discutido nas universidades e encontros científicos, é relativamente pouco estudado quando comparado ao número de pesquisas publicadas nas 11 revistas investigadas (Gráfico 2). Todavia, é observado um aumento significativo no número de pesquisas sobre o uso das TIC ao longo dos últimos dez anos (período analisado), quando comparamos 2007 (13 publicações sobre as TIC) e 2016 (41 publicações).

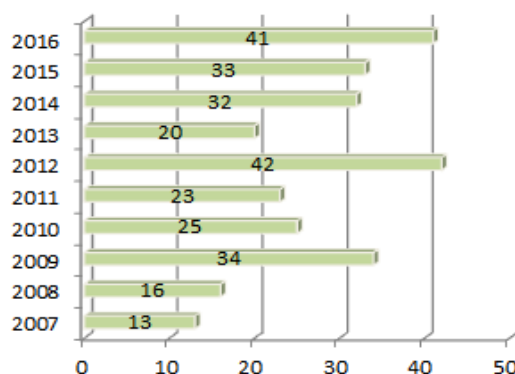


Gráfico 2: Número de publicações selecionadas por ano analisado.

Fonte: própria

Observando os resultados no Gráfico 2, podemos conjecturar que o número de publicações tem crescido, em geral, a cada três anos, tendo um decréscimo no ano seguinte e posteriormente retornando seu crescimento. Nessa observação, temos como exceção o ano de 2016, o que evidencia a importância de se investigar a próxima sequência de três anos (2016, 2017 e 2018) e verificar se ocorre o aumento periódico ou se foi apenas uma “coincidência” nos resultados.

Na leitura dos artigos buscamos identificar se havia a presença de algum dos três critérios: **C1**, **C2** e **C3**. Destacamos que durante toda a pesquisa não encontramos qualquer revisão sistemática de literatura ou similar sobre o uso das TIC (dentro de nossos objetivos), o que enaltece o caráter inédito e investigativo desta pesquisa.

Dentre os 291 artigos selecionados, a distribuição entre os critérios se deu conforme o Gráfico 3.

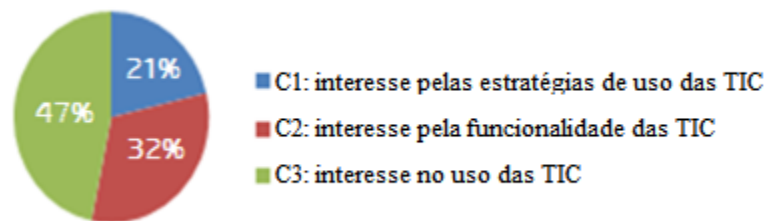


Gráfico 3: Percentual do número de artigos classificados em cada critério.

Fonte: própria

Esses dados, inicialmente, evidenciam nossa hipótese primária de que a preocupação em torno das estratégias de uso das TIC (21%) é pouca (menos da metade) em relação às pesquisas de utilização/aplicação das TIC (47%) no ensino de ciências. Isso corrobora com as ideias de Leão (2011) destacando que a utilização das TIC na educação está gerando uma expectativa exagerada, em alguns casos, de que ela irá garantir uma excelência na aprendizagem. Se essa utilização não vier acompanhada de uma análise das estratégias em torno do seu uso, acreditamos que não haverá grandes mudanças. É importante que os resultados observados em C1, motivem os pesquisadores/professores a mudarem este quadro, e passem a considerar como necessário a implementação de estratégias no uso das TIC no ensino de ciências. Os dados de C2 (32%) buscam

analisar as contribuições e limitações de uso das TIC, demonstrando preocupação com o recurso utilizado.

Encontra-se no Gráfico 4 a sistematização das informações obtidas durante nossa pesquisa, apresentando um panorama de como está distribuído os critérios em cada revista.

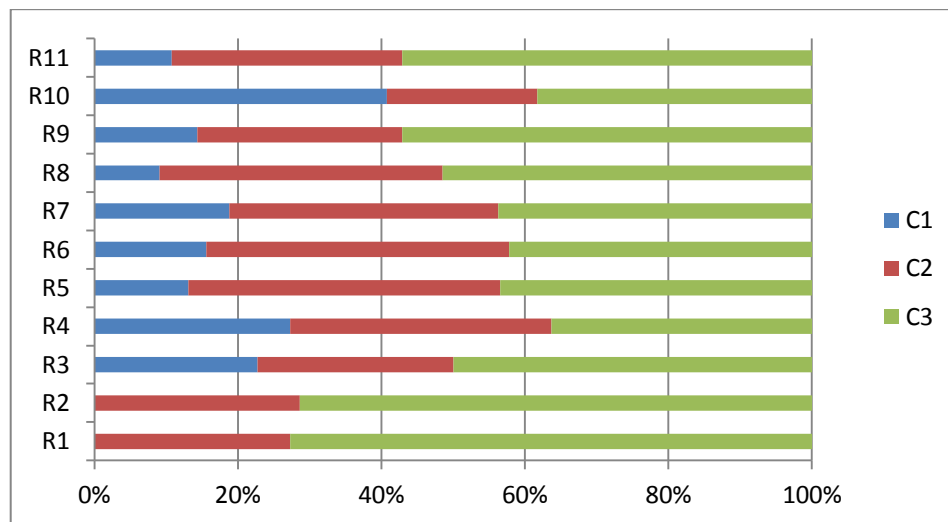


Gráfico 4: Distribuição dos critérios em cada revista analisada.

Fonte: própria

Com base no Gráfico 4, destacamos que a revista R10 tem maior porcentagem de artigos utilizando o critério C1, demonstrando uma possível preocupação com as publicações acerca das estratégias de uso das tecnologias na educação. Em contra partida, as revistas R1 e R2 não apresentam, em um período de 10 anos, nenhuma publicação com as características de classificação em C1. Embora sejam revistas conceituadas na área de ensino de ciências, tal lacuna demonstra a necessidade de pesquisas que direcionem o uso das TIC por meio de estratégias. Como já evidenciado no Gráfico 3, o critério 3 é o que apresenta maior quantidade de trabalhos relacionados a este tema, ou seja, pouca importância se tem dado a incorporação das TIC com uso de estratégias, considerando apenas o uso da tecnologia.

3.1.2 Informações extraídas com a análise dos trabalhos primários

Ao analisar os trabalhos primários através da leitura na íntegra de seu conteúdo, Silva e Brito (2014) afirmam que algumas características podem ser extraídas a fim de auxiliar o desenvolvimento de atividades de pesquisa posteriores. Assim, nosso intuito não foi apenas de classificar as pesquisas nos critérios abordados inicialmente, mas também estabelecermos entre os critérios uma ordem de importância, baseado no que foi discutido anteriormente no item 2.2 desta dissertação.

Entendemos que a mera utilização das TIC na educação não trará os resultados que esperam as pesquisas da área se elas forem usadas de forma redutiva e inadequada pelo professor. Para o sucesso de sua utilização, ela deve vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem significativa para o aluno (Leão, 2011; Leite, 2015). Neste sentido, estabelecemos o critério C1 como o critério mais importante frente aos outros critérios, pois ele contempla pesquisas que tem a preocupação na análise de estratégias em torno do uso das TIC pelo professor. Como segundo critério mais importante sugerimos o C2, devido à pesquisa ter o interesse de analisar a funcionalidade das TIC, percebendo em que deve ser melhorada, analisando a utilidade e aceitabilidade pelos alunos. Por último, classificamos o C3 como de menor importância, tendo em vista o que já colocamos anteriormente sobre a mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos.

Definido a ordem de importância aos critérios estabelecidos, contabilizamos a quantidade que cada um é observado por ano (Tabela 1).

Tabela 1: Número de artigos publicados por ano relacionados com os critérios.

C1	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	4	3	9	4	6	6	3	5	11	10
C2	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	2	4	11	7	9	10	7	10	10	15
C3	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	7	9	14	14	8	26	10	17	12	16

Fonte: própria

A partir dos dados obtidos em nossa investigação, observamos que a quantidade de trabalhos definida no critério 3 é maior que a quantidade definida no critério 2 e esse maior que no critério 1, ou seja, os artigos analisados na pesquisa em torno do uso das TIC demonstram estar mais voltados à utilização de um recurso tecnológico do que como se deve utilizar esse recurso (que estratégias deve ser utilizadas) no processo de ensino e aprendizagem. Enquanto a ordem de importância se dá do C1 para o C3, a quantidade se dá inversamente, ou seja, do C3 para o C1. Ademais, algumas revistas, como observamos no gráfico 3, não publicaram nenhum artigo com o critério 1, ou seja, nenhum artigo publicado no período de 10 anos que indicasse a preocupação com as estratégias em torno da utilização das TIC na educação. Essa constatação confirma nossa preocupação em torno do uso das TIC pelos professores. Acreditamos que na aplicação de um recurso não há oportunidades de aprendizagem sem a mediação do professor, sem uma estratégia planejada. Como afirma Demo (2005, p.12) “qualquer artefato técnico implantado na escola só frutifica sob a mediação do professor”. Eichler e Del Pino (2000) destacam que as TIC por si só não resolvem o problema de aprendizagem do estudante, haja visto que é necessário que essas tecnologias estejam em sintonia com as diretrizes legislativas da escola e com as possibilidades pedagógicas do professor. Ainda em relação aos dados da Tabela 1 podemos identificar que o número de pesquisas em C1 em 2016 é bem maior que no início em 2007, assim também em C2 e C3, porém, nesse último (C3), outros anos foram bem maiores, como em 2012 com 26 artigos publicados.

A seguir destacamos resumidamente alguns artigos que foram categorizados em nossa pesquisa pertencentes ao critério 1 (C1).

Em 2015, ano com a maior quantidade de artigos publicados com esse critério (11 no total), o artigo da R4, intitulado *"Quem me salva de TI?": representações docentes sobre a tecnologia digital* (Rosa; Eichler; Catelli, 2015) investiga as representações dos docentes sobre a relação entre o ensino dos conteúdos programáticos da disciplina de química e as tecnologias digitais, com a finalidade de identificar aspectos que permeiam e/ou circundam as estratégias didático-pedagógicas. Constatou-se a existência de divergências com relação aos discursos e às práticas no que concerne à utilização das tecnologias digitais e, devido à preocupação quanto sua utilização, esse artigo foi enquadrado nesse critério. Em 2014, o artigo da R9 intitulado de *Atividades experimentais e atividades baseadas*

em simulações computacionais: quais os principais fatores que influenciam a decisão de professores de conduzir ou não essas práticas em suas aulas? (Heidemann; Araujo; Veit, 2014) analisa os principais fatores que influenciam na decisão de professores de Física de usar ou não atividades experimentais e atividades com simulações computacionais como estratégias de ensino. É interessante destacar a preocupação dos autores em descrever os fatores geradores da decisão dos professores de usar ou não outros recursos em sala de aula, demonstrando que usar uma ferramenta de ensino não é tão óbvio e de escolha certa para todos os professores. Esses artigos demonstram a preocupação dos seus autores em analisar a inserção das TIC baseados no uso de estratégias, assim sendo classificados em C1.

Em relação ao critério 2 (C2) destacamos o artigo que a R1 publicou intitulado *de Fundamentos Pedagógicos para o Uso de Simulações e Laboratórios Virtuais no Ensino de Ciências* (Paula, 2017). Esse trabalho interpreta possíveis contribuições dos aplicativos de computador que contêm animações, simulações e laboratórios virtuais a partir de uma perspectiva sócio-histórica do ensino e da aprendizagem. De maneira geral ele visa identificar as potencialidades e as limitações desses aplicativos. Outro artigo que podemos também fazer referência é o da R6, *Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso* (Leite; Leão, 2015). Esse artigo tem o objetivo de analisar o papel de algumas ferramentas da Web 2.0 e como estas poderiam contribuir para uma aprendizagem ampla e flexível por parte dos usuários. Na R4, podemos destacar o artigo *O computador no ensino de química: Impressões versus realidade. Em Foco as escolas públicas da Baixada Fluminense* (Benite; Benite, 2008) com o objetivo de refletir em bases sócio-histórica e culturais, sobre a compreensão das potencialidades e limitações do uso do computador em escolas do ensino médio da rede pública da Baixada Fluminense, para o ensino de Química. Esses artigos demonstram a preocupação dos seus autores em analisar a funcionalidade, contribuições/limitações das TIC, conforme classificamos o critério 2.

Por último, em relação ao critério 3 (C3) o artigo *Um estudo exploratório para avaliar a dificuldade de problemas em ensino de Física utilizando a teoria da carga cognitiva com o auxílio de uma hipermídia* (Oliveira; Moreira, 2016) publicado na R6, apresenta um estudo exploratório sobre a resolução de problemas com o auxílio de uma hipermídia. Na mesma revista temos o artigo *Ensinando e Aprendendo*

Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio (Santos, 2014) com o objetivo de propor a utilização de vídeos educativos como atividade didática para os professores de matemática do Ensino Médio na abordagem de conteúdos de geometria plana a partir da exibição do filme “Nas malhas da geometria”, propondo o desenvolvimento de trabalhos pedagógicos interdisciplinares, visando a construção do pensamento geométrico. Na R10, temos o artigo *El uso de La geolocalización em educación secundaria para La mejora del aprendizaje situado* (Gros; Forés, 2013) que descreve duas experiências de aprendizagem situada que integra aplicativos móveis e ferramentas de geolocalização em projetos educacionais de salas de aula do ensino médio. Esses artigos demonstram que seus autores fizeram uso das TIC, porém sem investigar as estratégias ou contribuições/limitações do recurso, assim sendo classificados em C3.

Dos 352 artigos inicialmente analisados, 291 artigos foram classificados em um dos três critérios pré-estabelecidos. Os 61 artigos restantes foram excluídos após o refinamento durante a análise dos resumos e do texto completo, pois não foi observado, durante a leitura, nenhum dos critérios propostos. A título de exemplo, destacamos alguns destes artigos. Em 2011, percebendo a escassez de pesquisadores desenvolvendo pesquisas nesse campo, a R7 fez uma chamada para os artigos com a temática “Formação de professores em ciências e tecnologia” em virtude da constatação de uma grande demanda sobre esse tema na área e uma carência de pesquisadores que desenvolvem suas pesquisas nesse campo. Na edição de 2012, n. 2, saíram os trabalhos advindos da chamada de artigos para a edição temática. Foram publicados artigos sobre “Trajetórias formativas docentes”, “Discurso pedagógico”, “Textos de divulgação científica”, “História da ciência através do cinema”, “Saberes docentes”, entre outros. Nenhum destes artigos destacou os critérios considerados nessa pesquisa. Na R6 o artigo *O arborescer das TIC na Educação: da raiz aos ramos mais recentes* (Ataíde; Mesquita, 2014), apresentou uma revisão bibliográfica propondo descrever a trajetória histórica das TIC na educação, mostrando que o progresso observado previa (seguia na direção de) uma introdução maciça de tecnologias no ambiente escolar. Esses artigos não atenderam aos critérios estabelecidos (C1, C2 ou C3) por seus objetivos se tratarem de fazer uma chamada de artigos e realizar uma revisão bibliográfica, respectivamente, não

de avaliar estratégias, funcionalidades ou utilização prática de algum recurso tecnológico.

Ao final desta etapa de nossa pesquisa, destacamos que as tecnologias estão cada vez mais presentes na sala de aula, isso é demonstrado pelo número de publicações referentes à essa temática (em 2016 o número de publicações é maior do que em 2007 em todos os critérios), porém o foco maior das publicações nos últimos dez anos, nas onze revistas investigadas (de alto estrato de avaliação – Qualis A1 e A2) está na utilização de algum material suportado pelas TIC, sem a preocupação de quem (o professor) irá utilizar ou como (a estratégia) se dá essa utilização. Com essa constatação, podemos dizer que a comunidade científica não tem investigado (ou não se tem tornado público a investigação) sobre o uso das TIC em sala de aula. Nesse contexto, identificamos a necessidade de pesquisas em analisar as estratégias em torno de seu uso, que é objetivo geral desta dissertação. Almejamos que com os resultados desta etapa, outros pesquisadores de diversas áreas (não só de ensino das ciências) percebam essa lacuna e busquem saná-la com a análise e elaboração de estratégias para o uso adequado das TIC.

Por fim, gostaríamos de reafirmar que o professor tem um papel fundamental na utilização das TIC e, se esse uso for feito de modo despreocupado e simplista, não trará grandes mudanças. Relembrando a afirmação de Demo (2005, p.12) “parece evidente a dificuldade de transformar as tecnologias em oportunidades de aprendizagem sem a mediação do professor. Qualquer artefato técnico implantado na escola só frutifica sob a mediação do professor”.

3.2 Relação entre as ementas das disciplinas envolvendo as TIC de cursos de licenciatura em Química

Esta seção está dividida em duas partes, na primeira destacamos os resultados observados a partir da análise das IES com curso de licenciatura em Química; na segunda descrevemos a relação entre as ementas das disciplinas selecionadas que envolvem as TIC nos cursos de licenciatura em Química.

3.2.1 Análise das IES com curso de licenciatura em Química

Nesta etapa, fizemos o levantamento⁸ das IES (Universidades Federais e Estaduais; Institutos Federais e Universidades confessionais) do Brasil, destacadas na Figura 11. A partir desse levantamento, verificamos quais têm licenciatura em Química (Figura 12) e tabelamos por região quais tem a ementa disponibilizada em seu *site* (Tabela 2).

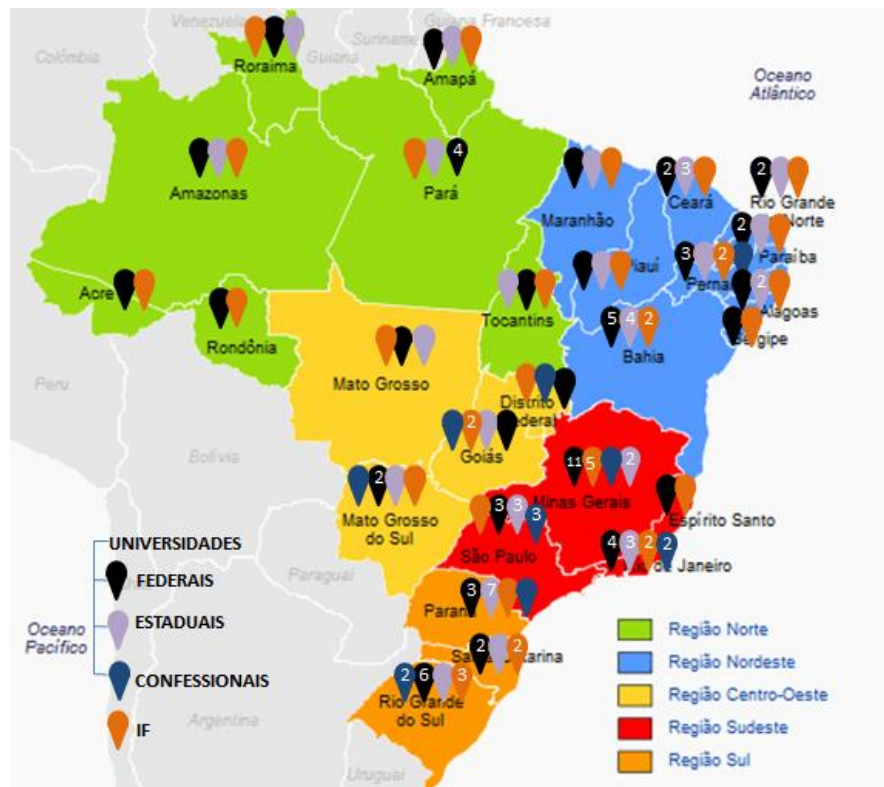


Figura 11: Levantamento das IES do Brasil.
Fonte: própria

A legenda na Figura 11 (do lado inferior esquerdo) indica os tipos de IES pesquisadas: balão preto para Federais, balão cinza para Estaduais, azul para Concessionais e laranja para Institutos Federais. No mapa, cada número dentro do balão representa a quantidade específica de instituições de ensino superior em cada estado. Por exemplo, no Rio de Janeiro temos 4 Universidades Federais, 3 Universidades Estaduais, 2 IFs e 2 Universidades Concessionais. Com essa Figura 11 destacamos as 153 IES do Brasil. Já na Figura 12, demos destaque apenas para as IES que possuem o curso de licenciatura em Química, totalizando 124 IES.

⁸ O levantamento foi realizado no ano de 2017.

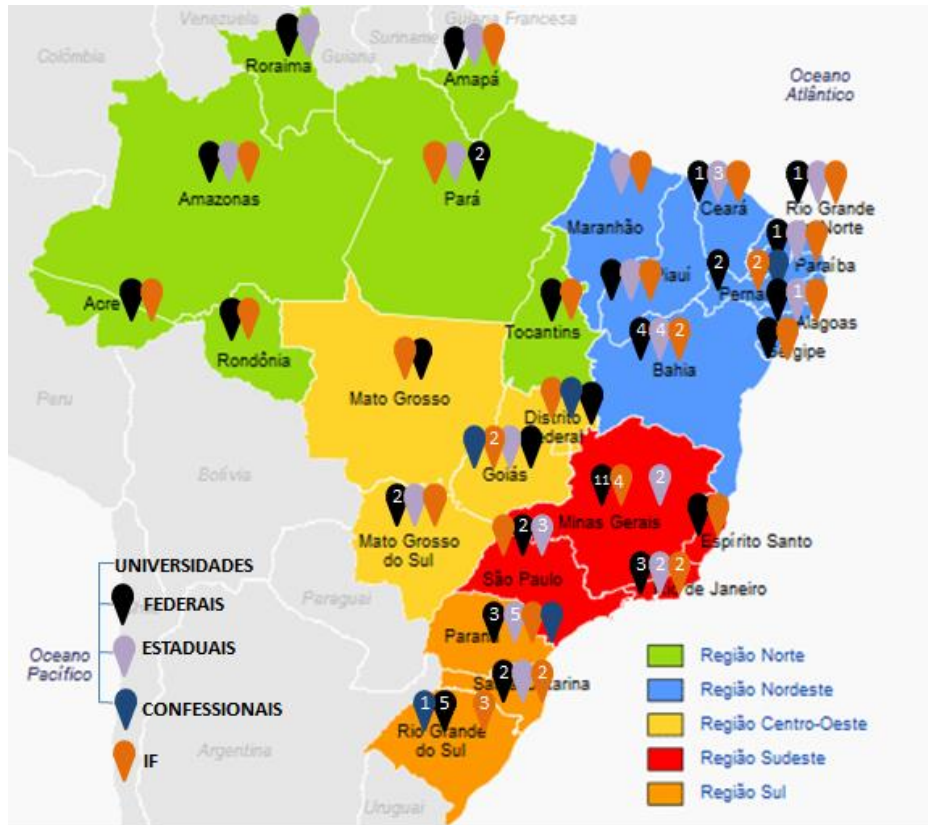


Figura 12: Levantamento das IES do Brasil que contém o curso de licenciatura em Química.

Fonte: própria

Apesar de parecidas, as figuras 11 e 12 representam levantamentos distintos. Na figura 12 temos o levantamento das IES que possuem o curso de licenciatura em Química. No Rio de Janeiro, por exemplo, das 4 Federais, 3 Estaduais, 2 IFs e 2 Concessionárias existentes (dados da Figura 11), apenas 3 Federais, 2 Estaduais e 2 IF possuem o curso de licenciatura em Química. Para sistematizar esses dados, elaboramos uma tabela (Tabela 2) com esses números por região do Brasil. Para facilitar a visualização, a legenda de cores da Figura 12 (lado inferior direito) está em concordância com os títulos da tabela abaixo. Nela inserimos o quantitativo dos cursos de licenciatura em Química.

Tabela 2: Instituições por região do Brasil com o curso de licenciatura em Química e com disponibilização de currículo e ementa nos *sites*.

REGIÃO NORTE	NÚMEROS
Total de universidade e campi de Institutos Federais	22
Tem o curso de Licenciatura em Química	18
Tem informações de currículo e ementas no site	10
REGIÃO NORDESTE	NÚMEROS
Total de universidade e campi de Institutos Federais	44
Tem o curso de Licenciatura em Química	36
Tem informações de currículo e ementas no site	24
REGIÃO SUDESTE	NÚMEROS
Total de universidade e campi de Institutos Federais	42
Tem o curso de Licenciatura em Química	32
Tem informações de currículo e ementas no site	20
REGIÃO SUL	NÚMEROS
Total de universidade e campi de Institutos Federais	29
Tem o curso de Licenciatura em Química	24
Tem informações de currículo e ementas no site	17
REGIÃO CENTRO-OESTE	NÚMEROS
Total de universidade e campi de Institutos Federais	16
Tem o curso de Licenciatura em Química	14
Tem informações de currículo e ementas no site	12

Fonte: própria.

Segundo o Parecer CES/CNE 146/2002, de 3/04/2002, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) deve “definir, com clareza, os elementos que lastreiam a própria concepção do curso, o seu currículo pleno e sua operacionalização”, dentre eles a prática pedagógica do curso, sua estrutura curricular, as ementas, a bibliografia etc. O PPC é um documento público, entretanto, das 124 IES no Brasil que têm curso de licenciatura em Química, somente 83 disponibilizaram em seus *sites* o currículo e a ementa do curso. Assim, entramos em contato por e-mail e/ou telefone com as outras Universidades e Institutos que não tem o currículo e ementa disponibilizados em seus *sites* oficiais (*links* vinculados ao *site* principal). Das 41 IES (que não tinham o PPC disponível em seus *sites*), somente 13 responderam a solicitação de envio por e-mail do currículo e ementas do curso de Licenciatura em Química, ficando ainda 28 sem respostas ou, quando responderam, negaram o envio por e-mail, dizendo que só mostram a ementa presencialmente. Diante da inviabilidade de acesso presencial a esse material, optamos em nossa pesquisa utilizarmos as ementas que foram fornecidas pelas IES (enviadas por e-mail) e, juntando-se a estas, as ementas que já estavam disponibilizadas nos *sites* das outras IES, totalizando 96 cursos de licenciatura em Química com as ementas disponíveis.

O próximo passo foi selecionar uma Federal, uma Estadual, um Instituto Federal e uma confessional para cada região do Brasil, que tivessem o curso de licenciatura em Química e que tivessem o ementário disponível em seus *sites* ou que o disponibilizaram para nós por e-mail, tendo como critério a maior nota do ENADE de 2014⁹ para os cursos de licenciatura em Química. Ao todo foram 17 IES selecionadas, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: IES selecionadas para análise das ementas.

REGIÃO NORTE	SELECIONADAS
Federal	UNIR
Estadual	UERR
Instituto Federal	IFTO
Confessional	-
REGIÃO NORDESTE	SELECIONADAS
Federal	UFPE
Estadual	UERN
Instituto Federal	IFBA
Confessional	UNICAP
REGIÃO SUDESTE	SELECIONADAS
Federal	UFABC
Estadual	UERJ
Instituto Federal	IFES
Confessional	-
REGIÃO SUL	SELECIONADAS
Federal	UTFPR
Estadual	UDESC
Instituto Federal	IFFARROUPILHA
Confessional	-
REGIÃO CENTRO-OESTE	SELECIONADAS
Federal	UFMT
Estadual	UEMS
Instituto Federal	IFGOIANO
Confessional	UCB

Fonte: própria.

A partir dos dados fornecidos no Quadro 4, em algumas regiões, como a Sudeste, por exemplo, não se observou nenhuma IES confessional com curso de licenciatura em Química. Assim também ocorreu com outras regiões em que o Quadro 4 encontra-se com espaço vazio, seja por não ter o curso de licenciatura em Química ou por não termos a ementa para análise.

Consideramos importante quantificar as IES do Quadro 4 quanto à disponibilização das ementas em seus *sites* e averiguamos que todas as selecionadas (pela nota do ENADE 2014) disponibilizaram o ementário em seus

⁹ Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/conceito-enade>>. Acessar “Conceito Enade 2014”.

sites. Após a seleção das IES, buscamos no currículo de cada uma delas, as disciplinas que fazem menção das TIC em suas ementas para compará-las e analisá-las. De início, selecionamos as disciplinas que faziam menção às “tecnologias” de forma geral, com isso, encontramos 61 disciplinas nas 17 IES. Após, filtramos as que realmente tratavam das “Tecnologias da Informação e Comunicação”, excluindo disciplinas que tratavam sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Tecnologia de alimentos ou de indústria, por exemplo, que tratam das tecnologias com perspectivas diferentes das TIC. Assim, foram encontradas 44 disciplinas. Vale salientar que, quando a ementa estava ligada ao PPC, não utilizamos somente o que estava descrito na ementa, mas, sim, utilizamos de todas as informações descritas da disciplina, tais como: objetivos da disciplina, competências e habilidades, isso nos ajudou a determinar se a disciplina seria mantida em nossa análise ou não. Abaixo seguem as 44 disciplinas com menção às TIC que encontramos em cada IES selecionada. (Quadro 5).

Quadro 5: Disciplinas encontradas nas IES selecionadas que fazem menção das TIC em suas ementas.

NORTE	DISCIPLINAS
UNIR	Introdução a Computação; Introdução a Metodologia Científica.
UERR	Estágio Supervisionado II.
IFTO	Educação Inclusiva; Informática aplicada ao Ensino de Química; Didática; Seminários.
NORDESTE	DISCIPLINAS
UFPE	Nenhuma
UERN	Informática Básica; Instrumentação para o Ensino de Química III; Computadores e Sociedade.
IFBA	Informática aplicada à Educação I; Desenvolvimento e manipulação de software para o Ensino de Química; Educação e Trabalho; Educação a distância; Currículo e Novas Tecnologias.
UNICAP	Filosofia e conhecimento tecnológico; Informática aplicada ao Ensino das Ciências; Ensino de Química na educação básica; Química tecnológica; Tecnologias digitais no Ensino de Ciências.
SUDESTE	DISCIPLINAS
UFABC	Comunicação e Redes; Práticas de Ciências no Ensino Fundamental; Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação; Questões Atuais no Ensino de Ciências; Recursos Didáticos para o Ensino de Química.
UERJ	Prática pedagógica em Educação Inclusiva; Práticas pedagógicas em Química III; Avaliação de softwares educativos.
IFES	Tecnologias Integradas à Educação; Instrumentação para o Ensino de Ciências; Química tecnológica.
SUL	DISCIPLINAS
UTFPR	Metodologia e Prática de Ensino de Química IV; Estágio Supervisionado IV; Técnicas de Seminários.
UDESC	Metodologia de ensino de Recursos didáticos; Análise de Recursos Didáticos para o Ensino de Química.

IFFARROUPILHA	Metodologia do Ensino de Ciências; Diversidade e Educação Inclusiva.
CENTRO-OESTE	DISCIPLINAS
UFMT	Introdução a Ciência da Computação; Tecnologias Educacionais para o Ensino de Química.
UEMS	Estágio Curricular Supervisionado III.
IFGOIANO	Informática aplicada ao Ensino de Química; Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química.
UCB	Tópicos de Química.

Fonte: própria.

Ao final desta dissertação, o leitor também pode encontrar em apêndice (Apêndice 1) uma tabela com as ementas, períodos e objetivos (quando descritos no ementário) de cada disciplina mencionada no Quadro 5.

Ressaltamos que esses dados foram colhidos com base nas informações disponíveis para esta pesquisa. Não consideramos ser necessário entrarmos em contato com as Instituições selecionadas para confirmar a existência dessas disciplinas. Tomamos como autêntica as informações disponíveis em seus sites ou o que foi enviado para nós via e-mail, além de estarem atualizadas. Esclarecemos isso porque, na etapa 3, tivemos contato com a UNICAP para fazer as entrevistas e nos foi informado que duas das disciplinas anteriormente selecionadas para esta Instituição não existiam mais na grade atual. Portanto, a análise que se segue no tópico 3.2.2 foi realizada sem essa informação da UNICAP, ou seja, baseados nas informações disponíveis nos *sites* das Instituições selecionadas.

3.2.2 Relação entre as ementas das disciplinas selecionadas

Considerando as 44 disciplinas identificadas e relacionadas com as TIC em suas ementas, buscamos estabelecer relações que pudessem responder as nossas indagações: Os cursos de licenciatura em Química no Brasil estão oferecendo essas disciplinas como obrigatórias ou optativas? O que tem em comum nas ementas dessas disciplinas? As disciplinas tem seu foco em o aluno conhecer, elaborar ou utilizar as TIC? Dessa forma, em nossa análise qualitativa, investigamos as tendências das ementas no sentido de conhecer se as disciplinas são obrigatórias ou optativas; quais as nomenclaturas das disciplinas e o que elas significam; o que tem em comum nessas ementas; entre outros pontos que abordaremos no decorrer do texto.

Em relação à obrigatoriedade de curso dessas disciplinas, temos que das 44 disciplinas selecionadas que fazem menção das TIC em suas ementas, 13 são optativas, representando cerca de 30% do total de disciplinas. No curso de licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), por exemplo, das 5 disciplinas que tem TIC em sua ementa, 4 são optativas. Essas disciplinas são de livre escolha do aluno para compor seu currículo. Portanto, podemos dizer que das disciplinas que selecionamos, apenas 31 disciplinas (de 17 IES) tem obrigatoriedade de serem cursadas pelos alunos. Essa informação nos fornece uma média de menos de 2 (1,88) disciplinas obrigatórias por curso de licenciatura em Química. Podemos observar na Tabela 3, a quantidade de disciplinas optativas em cada IES.

Tabela 3: Quantidade total de disciplinas obrigatórias e optativas com menção às TIC por IES.

NORTE	T O	NORDESTE	T O	SUDESTE	T O	SUL	T O	CENTRO-OESTE	T O
UNIR	2 0	UFPE	0 0	UFABC	5 3	UTFPR	3 1	UFMT	2 0
UERR	1 0	UERN	3 1	UERJ	3 1	UDESC	2 0	UEMS	1 0
IFTO	4 0	IFBA	5 4	IFES	3 1	IF FARROU PILHA	2 0	IFGOIANO	2 0
		UNICAP	5 2					UCB	1 0

Legenda: T = Número Total de Disciplinas com menção às TIC; OP = Número de Disciplinas Optativas com menção às TIC.

Fonte: própria

Observamos que das 17 IES, a maioria delas (12, 70,6%) estão com número de disciplinas obrigatórias acima da média. Observamos em nossa análise, por exemplo, que a Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ambas situadas no mesmo estado, apresentam características de curso em relação às TIC totalmente opostas. A primeira (UNICAP), possui 5 disciplinas com uso das TIC em sua ementa, sendo 3 obrigatórias. Já a segunda (UFPE), não possui nenhuma disciplina com uso das TIC em sua ementa, nem obrigatória, nem optativa, ou seja, não cumpre o Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, em que se coloca a necessidade dos licenciandos fazerem uso das TIC na sua formação inicial e aprenderem metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus futuros alunos (BRASIL, 2001). Infelizmente esse não é um

dado isolado, o trabalho de Silva et al. (2014) pesquisou a matriz curricular e ementa dos cursos de licenciatura em Química de 19 Universidades e encontrou que 12 não possuíam em sua estrutura curricular qualquer disciplina obrigatória que colocassem os alunos em contato com as TIC. Essa informação nos remete ao que pesquisamos na Etapa 1 desta dissertação, que nos traz como dado que a mera utilização das TIC (critério 3) é bem maior que a preocupação de como utilizar as TIC (critério 1), isso pode ser constatado pela quantidade de publicações na área de ensino de ciências que não tratam sobre as estratégias em torno do uso das TIC. Ou seja, os professores das disciplinas podem até utilizar as TIC em suas aulas, porém não temos na UFPE, e em muitas outras Universidades, uma disciplina específica no curso de licenciatura em Química (que forma professores!) para falar sobre como utilizar, quais são os mais comuns e usuais recursos na Química e a importância da utilização das TIC em sala de aula de forma articulada, didática, voltada para a estratégia de uso desses recursos.

Numa perspectiva quantitativa, descrevemos na Tabela 4 as disciplinas por períodos encontradas em nossa pesquisa.

Tabela 4: Quantidade de disciplinas por período.

Período	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	Optativa
Quantidade de disciplinas	6	2	2	3	4	0	9	4	1	13

Fonte: própria

Para compreender melhor a disposição das disciplinas com menção às TIC nos períodos dos cursos de licenciatura em Química das IES analisadas, buscamos trazer abaixo a nomenclatura das disciplinas (Tabela 5) e a informação sobre os períodos que elas se encontram.

Tabela 5: Nomenclatura das disciplinas selecionadas.

Nomes Disciplinas	Quantidade de disciplinas	Período (variação)
Novas Tecnologias (específica)	12	Meio para Final do curso
Computação/Informática/Programação	10	Início do curso
Metodologia/Instrumentação/Práticas	9	Meio para Final do curso
Educação Inclusiva	3	Início do curso
Estágio Supervisionado	3	Final do curso
Didática/Seminários	3	Final do curso
Educação/Currículo/Ensino	2	Final do curso
Filosofia e conhecimentos tecnológicos	1	Meio do curso
Educação a distância	1	Meio do curso

Fonte: própria

Com as duas últimas tabelas (4 e 5) podemos entender que a grande quantidade de disciplinas (6) no primeiro (1º) período se deve ao fato das disciplinas de computação, informática e programação constarem no início do curso. Sobre essas disciplinas, vale comentar que elas se enquadraram em nossa análise não por falar do computador como objeto de estudo (*hardware* e *software*), mas sim por trabalhar também o ensino através do computador, tratando, por exemplo, de como utilizar a internet e aplicativos auxiliares no ensino. Outro período que podemos apontar é o sétimo (7º), final de curso, com 9 disciplinas, que se justifica pelo fato das disciplinas de estágio, didática, seminários, metodologia, instrumentação e práticas estarem no final ou próximas do final do curso.

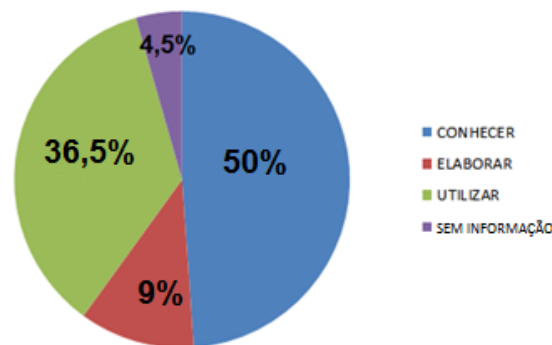
Já em relação às nomenclaturas, Tabela 5, é interessante observar que a disciplina de Estágio Supervisionado aparece 3 vezes contendo em sua ementa o uso das TIC, o que é muito importante, tendo em vista que o licenciando estará trabalhando em sua prática (em regência ou em observação de aulas) o uso das TIC em uma sala de aula. Ainda em relação às disciplinas, achamos conveniente explicar acima o porquê de enquadrarmos as disciplinas de computação, programação e informática; e também achamos apropriado destacar aqui que as disciplinas de Educação Inclusiva constam em nossa análise por trabalharem com Tecnologia Assistiva (TA), que é entendida por Cook e Hussey (1995) como uma ampla gama de recursos, serviços, estratégias e práticas criadas e aplicadas para diminuir os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências.

É importante destacar que os dados na Tabela 5 não são suficientes para descrevermos o objetivo das disciplinas. Temos, por exemplo, uma disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), que sua ementa nos parece que a preocupação da disciplina está em se fazer conhecer as TIC. Já a ementa da disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), nos parece que a preocupação está em conhecer, elaborar e utilizar as TIC. Por mais parecida que seja a nomenclatura, as disciplinas tem objetivos diferentes, conforme analisamos nas ementas. Levamos em consideração a pirâmide sobre o nível de importância do uso das TIC na educação (Figura 10), consideramos três critérios de objetivos para as disciplinas:

- i. Objetivo do aluno utilizar na disciplina um material de uso das TIC;
- ii. Objetivo do aluno elaborar um material com uso das TIC;
- iii. Objetivo do aluno conhecer as TIC pela utilização do professor.

A ordem de importância se deu de “utilizar” para “conhecer”, do 1 para o 3, sendo “utilizar” mais importante que só “elaborar” e mais importante que só “conhecer” (Utilizar > Elaborar > Conhecer). Assim, para as disciplinas que apontavam os 3 critérios de objetivos, como a disciplina que demos o exemplo acima (Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química, do IFGOIANO), consideramos apenas o critério de ordem de importância maior: 1 (Utilizar). No Gráfico 5 temos o percentual de disciplinas classificadas em cada critério.

Gráfico 5: Percentual do número de disciplinas classificadas em cada critério.



Fonte: própria

Temos no Gráfico 5 o item “Sem informação” com 4,5%. Esse item diz respeito às duas disciplinas: Química tecnológica e Tecnologias digitais no Ensino de Ciências, da UNICAP, que constam no currículo disponibilizado no site, mas estão sem nenhuma informação no item das ementas; mesmo estando com a ementa em branco, optamos por efetuar a contagem dessas disciplinas julgando pela nomenclatura que elas abordariam o uso de tecnologias na educação. Porém, não tivemos como enquadrá-las nos critérios de objetivos da disciplina, ficando essas duas dentro do item “Sem informação”; sobre essas disciplinas, apenas sabemos que elas são optativas do curso de licenciatura em Química. As demais foram enquadradas tendo em vista as informações contidas no Anexo I dessa dissertação, que nos informa o que consta nas ementas das disciplinas e nos objetivos, habilidades e competências quando descritos no PPC.

Podemos observar que o maior percentual é o de conhecer, com 50%, ou seja, 22 disciplinas tem seu objetivo no conhecimento das TIC. Depois vem o de utilizar, com 36,5%, que nos dá 16 disciplinas com esse objetivo e, após, o de elaborar, como 9%, que nos dá 4 disciplinas com esse objetivo. Com base em nossa ordem de importância (Critério de objetivos), consideramos que as disciplinas que envolvem as TIC em suas ementas, buscassem fazer com que o aluno elaborasse seu próprio material ou que os alunos utilizassem em sala de aula materiais já disponíveis, porém reconhecemos que o primeiro passo para elaborar e utilizar as TIC é conhecer a sua funcionalidade na educação, portanto, não consideramos um percentual ruim para o critério de conhecer.

De modo a ampliar nossa análise, selecionamos 6 ementas e destacamos algumas percepções sobre suas propostas.

Em relação ao terceiro objetivo (Conhecer), podemos destacar a disciplina de Seminários, do 7º período do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), que tem em seus objetivos entender o contexto das novas tecnologias no ensino de Química, permitindo ao estudante de licenciatura em Química, futuro professor, conhecer como as TIC tem se dado no ensino de Química. Outra disciplina que podemos destacar é a Informática aplicada ao Ensino das Ciências, do 3º período da UNICAP, que tem em sua ementa noções sobre o uso da informática como ferramenta no ensino de ciências, e tem no seu conteúdo programático tecnologias aplicadas ao ensino de ciências; *softwares* educativos; ferramentas para ensino a distância (EAD); entre outros. No PPC do curso, consta que essa disciplina ainda pretende trabalhar com aulas expositivas com utilização de recursos audiovisuais e aulas práticas em laboratório de informática. É importante perceber que essas disciplinas, entre outras, fazem com que o aluno conheça, tenha acesso e saiba a contribuição das TIC na educação.

Em relação ao segundo objetivo (Elaborar), podemos destacar a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, optativa da Universidade Federal do ABC (UFABC), que tem em sua ementa processos de produção de TIC para o ensino de Ciências e Matemática, indicando que o objetivo é que os alunos produzam algum material relacionado com as TIC. Outra disciplina que podemos destacar é a Instrumentação para o Ensino de Química III, do 7º período da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), que tem em sua ementa a produção de textos, vídeos e outros materiais didáticos para o ensino de química no

nível médio. Essas disciplinas permitem ao aluno, além de conhecer, compreender o 'como fazer', instigando a criarem seus próprios materiais educacionais com uso das TIC.

Em relação ao primeiro objetivo (Utilizar), podemos destacar a disciplina de Estágio Supervisionado II, do 7º período da Universidade Estadual de Roraima (UERR), que tem em sua ementa a regência no ensino médio incluindo o diagnóstico e os saberes necessários à docência e o uso da tecnologia educacional na aprendizagem da Química. Outra que podemos destacar é a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências, do 5º período do IFES, que tem na sua ementa e objetivos discutir e praticar estratégias de ensino, produção de material didático utilizando as TIC. Essa disciplina tem em seu conteúdo programático noções de preparação de páginas web em html, utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, planejamento e elaboração de uma sala virtual de aprendizagem, planejamento de um material didático-EAD, entre outros. Além de fazer sua avaliação na utilização e confecção de um espaço virtual de aprendizagem (blog, página web html, grupos de discussão) como recurso de ensino-aprendizagem, elaboração de atividades de ensino-aprendizagem utilizando softwares educativos ou de apresentação e prova. Consideramos que essas disciplinas permitem ao aluno conhecer, elaborar e se utilizar dos materiais que foram elaborados e que já existem. Uma observação importante é que essas disciplinas citadas no objetivo de utilizar não são optativas, ou seja, os estudantes do curso de licenciatura em Química dessas IES terão obrigatoriedade de cursar essas disciplinas.

Em geral, é interessante notarmos aqui que o maior foco das disciplinas analisadas está em os alunos conhecerem as TIC pelo uso de seus professores, critério 3, com 50%. Depois vem o foco em os alunos utilizarem algum recurso existente, critério 1, com 36,5% e, por último, o foco dos alunos elaborarem um material digital, critério 2, com 9%. A partir desses dados, podemos estabelecer uma relação com a etapa 1 da nossa dissertação, fazendo um paralelismo com os resultados. Em nossa etapa 1, encontramos que em 11 revistas da área de ensino de ciências de alto estrato de avaliação – Qualis A1 e A2 – no período de 10 anos (2007-2016), apareciam publicações sobre a utilização de materiais suportados pelas TIC, porém uma minoria com a preocupação em torno de quem (o professor) iria utilizar ou de como (a estratégia) iria se dar essa utilização das TIC, constatando que a comunidade científica não tem investigado (ou não se tem tornado público a

investigação) sobre o uso das TIC em sala de aula. Assim também podemos inferir na etapa 2 sobre a investigação em torno das ementas das disciplinas dos cursos de licenciatura em Química, trazendo que a preocupação dos currículos não tem sido sobre como o licenciando, futuro professor, irá se utilizar das TIC, se irá fazer um uso que traga real benefício no processo de ensino e aprendizagem ou se vai utilizá-la como uma mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos de ponta, como alerta Leão (2011). Há ainda poucas disciplinas obrigatórias que tenham a especificidade de uso das TIC, como também é verificado no trabalho de Silva et al. (2014, p. 142), relatando que a “análise realizada [em seu trabalho] sobre os currículos das licenciaturas das universidades brasileiras indica a existência de disciplinas obrigatórias com ocorrência de TIC em pequeno percentual das instituições pesquisadas”; destacamos que menor ainda são as investigações em torno desses currículos, como bem traz Richt (2005), que os cursos de licenciatura carecem de uma revisão em seus currículos de modo que o aprendizado específico das tecnologias não se resume apenas a noções elementares de uso, desenvolvidas em disciplinas isoladas de um semestre letivo de aula.

É inegável que há diferença na formação tecnológica dos docentes que cursam disciplinas que fazem uso das TIC e os que são formados sem nunca ter cursado uma disciplina que visasse o uso das TIC. A diferença está não só na formação, mas também nas suas salas de aula, pois, como irão se utilizar dos recursos tecnológicos disponíveis se não foram formados para isso? É certo que em um curso de licenciatura em Química, o que não poderiam faltar são as disciplinas de química, tais como inorgânica, orgânica, analítica, entre outras das áreas de exatas. É também certo que ao formar um licenciando, disciplinas como didática, instrumentação, metodologia, estágio, estejam presentes em seus currículos. Porém, quanto ao uso pedagógico das tecnologias vemos poucas ou, em alguns casos, nenhuma disciplina específica para o uso das TIC, mesmo tendo no Parecer CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e de graduação plena (BRASIL, 2001) que o professor deve ter capacitação no uso das tecnologias, de modo que possa ser criativo na utilização e diversificação de materiais didáticos, bem como ser capaz de analisar a qualidade dos mesmos.

Assim, indagamos “Como os futuros professores receberão treinamento em novas tecnologias e saberão analisar a qualidade dos mesmos se nunca viram ou viram uma única vez uma disciplina que trabalhasse com essa abordagem?”. Conjecturamos que se o licenciado, formado por uma IES que não tenha ou tenha poucas disciplinas que trabalhem com as TIC, for trabalhar em uma escola que disponibilize computadores e tablets para sua prática docente, junto aos seus alunos, necessitará de formação complementar para utilizar esses materiais? ou será que deixará de lado todos estes recursos possíveis sem aproveitar os benefícios que eles podem trazer para sua aula? Conforme descrito por Karsenti, Villeneuve e Raby (2008), professores com uma melhor formação sobre o uso pedagógico das tecnologias têm mais chances de usá-las e de permitir que seus alunos as utilizem na escola futuramente, sendo também verdade o contrário, que os que não viram ou viram pouco têm mais chances de não usá-las.

Por fim, destacamos que as tecnologias estão cada vez mais presentes na sala de aula e cabe aos docentes e IES perceberem e atualizarem seus currículos para uma formação em que as TIC também se incluam, trazendo a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes que o TPACK nos embasa.

3.3 Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC pelos professores dos cursos de Licenciatura em Química

Esta seção está dividida em três partes, na primeira descrevemos a escolha dos professores entrevistados; na segunda descrevemos as categorias que surgiram das entrevistas; e na terceira fazemos a análise das entrevistas.

3.3.1 Justificativa de escolha dos docentes entrevistados

Inicialmente, três Instituições haviam sido selecionadas para análise: UFRPE, UFPE e UNICAP; a justificativa de escolha por essas Instituições já foi justificada no item Sujeitos da Pesquisa na metodologia desta pesquisa. Porém, das Instituições selecionadas, somente a UFRPE tinha disciplinas que continham em sua ementa a especificidade de uso das TIC.

Na Etapa 2 desta pesquisa pudemos perceber que na UFPE não tinha nenhuma disciplina que fizesse menção das TIC nas ementas que estavam disponibilizadas em seu *site*, portanto ela foi excluída da análise da Etapa 3.

Já na UNICAP, tinham 5 disciplinas com menção às TIC que encontramos na Etapa 2: 1) Filosofia e conhecimento tecnológico; 2) Informática aplicada ao Ensino das Ciências; 3) Ensino de Química na educação básica; 4) Química tecnológica; 5) Tecnologias digitais no Ensino de Ciências. Dessas 5 disciplinas, as 3 primeiras se enquadravam no critério do objetivo de “Conhecer as TIC” (discutido nos critérios na Etapa 2), portanto, ainda que mencionassem sobre as TIC em suas ementas, não tinham o objetivo do aluno elaborar um material com as TIC ou dos alunos utilizarem um material digital já disponível. Essas disciplinas usavam as TIC somente para apoio em suas aulas, podendo nem fazer uso delas, já que suas ementas as traziam como possibilidade, não como foco. Já as 2 últimas disciplinas, que pensamos ter o foco das TIC, tivemos que entrar em contato com o coordenador do curso de química da UNICAP para que ele nos disponibilizasse as ementas dessas disciplinas, tendo em vista, como já falamos na Etapa 2, que as ementas estavam sem informação no *site*, como colocamos no Gráfico 5.

Ao entrarmos em contato com a coordenação do curso de licenciatura em Química da UNICAP, verificamos que a ementa da disciplina de “Química tecnológica” não se enquadrava no uso das TIC na educação. Portanto, concluímos que essa disciplina também seria excluída da análise, ficando apenas a disciplina de “Tecnologias digitais no Ensino de Ciências”. Porém, ao procurarmos o professor que oferecia essa disciplina, verificamos que a última vez que a mesma foi ofertada foi no ano de 2013 e o professor já estava aposentado. Nesse sentido, verificamos que atualmente na UNICAP não há nenhuma disciplina que atenda às TIC. Questionamos ao coordenador do curso e ele nos informou que atualmente os alunos de licenciatura em Química possuem acesso às TIC somente nos eventos organizados pela universidade, como Semana de Ensino de Química ou com seminários no projeto de extensão Quinta na Química, mas, de fato, disciplina não há, ou seja, o currículo não contempla às TIC. O coordenador nos informou que há um projeto para a disciplina de Tecnologias digitais ser ofertada novamente na nova matriz do curso, para o segundo semestre de 2018, pois o mesmo entende a necessidade de uma disciplina exclusiva para as TIC.

Temos, portanto, que em duas grandes universidades da RMR: UFPE e UNICAP, atualmente, não há nenhuma disciplina que contemple às TIC em seus currículos, ou seja, essas universidades não cumprem o Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, em que se coloca a necessidade dos licenciandos fazerem uso das TIC na sua formação inicial e aprenderem metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus futuros alunos (BRASIL, 2001); como já discutimos na etapa 2 dessa dissertação.

Sendo assim, fizemos nossa análise com os professores somente da UFRPE, na qual encontramos três disciplinas: Prática Pedagógica no Ensino de Química I, Prática Pedagógica no Ensino de Química II e Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química. As entrevistas foram realizadas individualmente com os três professores que ministram ou que já ministraram essa disciplina e os dados foram recolhidos de forma voluntária, confidencial, anônima, adotando nomes fictícios, e foram tratados de forma agregada.

3.3.2 Categorias de análise

Primeiro realizamos o processo que Galiuzzi e Moraes (2007) chamam de “desmontagem” dos textos (em nosso caso, o texto foi a transcrição das entrevistas) e que consiste no processo de unitarização. Unitarizar, segundo os mesmos autores, implica em examinar os textos em seus mínimos detalhes, fragmentando-os com o propósito de atingir unidades constituintes. Em seguida, foi realizada a etapa de categorização, que é reunir o que é comum, e, nas palavras de Moraes e Galiuzzi (2007) categorizar:

Corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações da pesquisa, concretizadas por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjuntos de elementos que possuem algo em comum. A categorização constitui um processo de classificação em que elementos de base – as unidades de significado – são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, possibilitando o início de um processo de teorização em relação aos fenômenos investigados. (p. 75).

Para elaborar a categorização das respostas, os três docentes foram representados pelas siglas P1, P2 e P3. Vale pontuar que as categorias não são

excludentes, ou seja, a produção textual de um único sujeito pode ser incluída em mais de uma categoria.

Descrevemos no Quadro 3 as perguntas/momentos da entrevista em 3 objetivos centrais e cada um deles observamos as categorias. Para representar estas categorias utilizamos a notação na Figura 13:

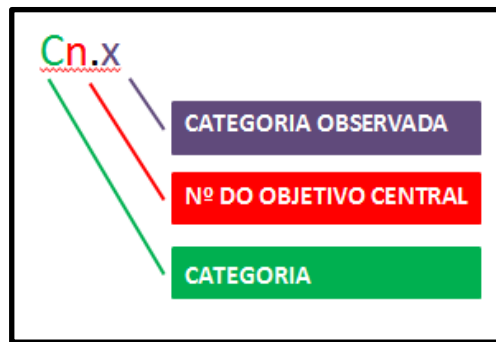


Figura 13: Notação utilizada na representação das categorias.

Fonte: própria

Ou seja, as siglas **Cn.x**, representam, respectivamente, C: a categoria, n: o número do objetivo central e x: categoria observada. Assim, realizamos a categorização de cada objetivo, conforme descrito a seguir:

1) Objetivo central 1: professor descreve sua experiência na formação inicial em relação às TIC. Analisando as respostas, emergiram 3 categorias: categoria 1 (C1.1); categoria 2 (C1.2) e categoria 3 (C1.3), representadas no Quadro 6.

Quadro 6: Categorias do Objetivo central 1

Categoria	Descrição	Ocorrências
C1.1	Não tive experiência com as TIC como aluno	P2
C1.2	Tive professores que utilizavam as TIC de maneira apropriada	P1
C1.3	Tive professores que utilizavam as TIC de maneira inapropriada	P3

Fonte: própria

2) Objetivo central 2: professor descreve o uso pelos alunos e por eles em relação às TIC na sua sala de aula. Analisando as respostas, emergiram 4 categorias (Quadro 7).

Quadro 7: Categorias do Objetivo central 2

Categoria	Descrição	Ocorrências
C2.1	Os alunos elaboram um material digital na minha aula	P2, P3
C2.2	Os alunos utilizam as TIC na minha aula	P3
C2.3	Eu, como professor, elaboro materiais digitais específicos para minhas aulas	P3
C2.4	Eu, como professor, utilizo recursos disponíveis na internet	P1, P2, P3

Fonte: própria

3) Objetivo central 3: professores descrevem como se dão as estratégias de uso das TIC. Analisando as respostas, emergiram 4 categorias (Quadro 8).

Quadro 8: Categorias do Objetivo central 3

Categoria	Descrição	Ocorrências
C3.1	Eu faço uma junção dos recursos já disponíveis na internet	P1, P2
C3.2	Eu trabalho com discussão sobre os recursos; aula dialogada	P3
C3.3	Os alunos terminam a disciplina sensibilizados do uso das TIC	P1
C3.4	Os alunos terminam a disciplina sabendo que o recurso a ser possivelmente utilizado futuramente depende do ambiente em que está o professor	P2, P3

Fonte: própria

As perguntas 1, 2 e 10 eram para caracterizar os professores e por isso se enquadram no objetivo central 4, que visava a identidade do docente – esse objetivo não apresentou categorias; e a pergunta 11 era de comentário livre ao professor, não tendo um objetivo central.

3.3.3 Análise das entrevistas

A **pergunta/momento 1** dizia respeito ao histórico de formação de cada docente. Para reservar suas identidades, colocamos na tabela abaixo (Tabela 6), somente a formação em relação ao ensino e educação.

Tabela 6: Formação dos docentes entrevistados que tenha relação com ensino/educação.

Formação	Ocorrência
Licenciatura	P3
Mestrado em Educação/Ensino	P3
Doutorado em Educação/Ensino	P1, P2, P3

Fonte: própria

Assim, temos que somente P3 possui toda sua formação voltado ao ensino: ele se formou em um curso de licenciatura, fez mestrado em Ensino e está, atualmente, cursando doutorado também em Ensino. Os demais docentes tiveram uma formação em Ensino somente no doutorado, porém isso não os impediu de ministrar aula com sua formação anterior ao doutorado. Observe a frase de P1 “[...] *antes de terminar o mestrado eu ingressei na universidade.*”, ou seja, P1 ingressou como docente da universidade mesmo não tendo sua formação voltada para o Ensino.

A **pergunta/momento 2** era para o docente falar sobre a disciplina que ministra: número de vezes que ministrou; se gosta da disciplina. Abaixo, temos na Tabela 7 o tempo que os docentes entrevistados ministraram as disciplinas selecionadas, são elas: Práticas Pedagógicas no Ensino de Química I (ministrada por P1), Práticas Pedagógicas no Ensino de Química II (ministrada por P2) e Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química (ministrada por P3).

Tabela 7: Tempo que os docentes entrevistados ministraram as disciplinas selecionadas

Disciplina	Tempo que ministrou a disciplina
Práticas Pedagógicas no Ensino de Química I	P1 desde 2010 não contínuo, P2 poucas vezes
Práticas Pedagógicas no Ensino de Química II	P2 desde 2009/2010 contínuo
Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química	P3 por 2 anos contínuos (4 semestres)

Fonte: própria

Em nossa entrevista, P1 destacou que a disciplina de Práticas Pedagógicas no Ensino de Química I não existia antes de 2010. Foi em 2010 que a matriz

curricular do curso de Química foi alterada e houve o acréscimo dessa disciplina. P1 participou ativamente da elaboração dessa ementa e por isso assumiu a primeira turma. Observemos a fala de P1:

A primeira turma de Prática Pedagógica I eu assumi porque a gente tinha participado muito ativamente da elaboração dessas ementas, então quando veio a primeira turma eu fiquei com esta primeira turma até para tentar consolidar uma proposta que havia sido discutida no grupo (...) Depois que as outras turmas foram começando, outros professores foram assumindo as Práticas.

Nesse sentido que colocamos na Tabela 7 que P1 ministra a disciplina de Práticas Pedagógicas no Ensino de Química I de forma não contínua, pois, como observamos em sua fala, outros professores também foram assumindo essa disciplina. Abordaremos mais sobre essa fala de P1, porém, antes, vamos analisar o que disse P3 sobre essa pergunta:

No início foi um desafio para mim, porque eu nunca tive nenhuma cadeira de TIC na minha formação, até então. Aí quando eu cheguei, ela caiu de surpresa para mim. Eu não sabia que eu ia dar essa disciplina. Então eu tive que estudar, tive que conhecer tudo sobre a área.

Temos que P1 não só conhecia profundamente sua disciplina, como também participou ativamente da elaboração desta, ou seja, estava familiarizado com a ementa, com o objetivo da criação dela. Enquanto P3 nunca tinha tido contato em sua formação com nenhuma disciplina sobre as TIC e teve que aprender “do zero”. Notemos a diferença na fala de P1 e P3. O primeiro sabia sobre a disciplina, o segundo não sabia nada sobre a disciplina. Qual deles melhor atendeu aos objetivos da disciplina? Observamos que P3 se interessou pela disciplina, como podemos observar em sua fala: “[...] *depois eu fui me interessando. Até entrei nessa área no doutorado.*” Porém, se ele não tivesse se interessado? No decorrer da entrevista notamos que P3 sempre se utilizou dos recursos tecnológicos para uso próprio, mas será que essas informações são questionadas quando o docente chega na Universidade para ministrar aula? Pois ele poderia não ter nenhuma familiaridade com as tecnologias e mesmo assim seria “escalado” para ministrar a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química?

É importante notarmos que enquanto P1 sabia exatamente o que fazer em sua sala de aula, pois participou da “criação” da disciplina, P3 teve que descobrir do que se tratava a disciplina. Podemos trazer o ensino como uma mobilização de vários saberes, como traz Gauthier *et al.* (1998), entre eles os saberes da

experiência, que, para Tardif *et al.* (1991), seriam aqueles resultantes do trabalho cotidiano, no conhecimento do seu meio, que surgem e são validados pela experiência. Temos que P3 ministrou a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química por 2 anos seguidos (4 semestres) baseado nos saberes da experiência como docente dessa disciplina. Mas será que no primeiro semestre ministrando essa disciplina, ele tinha alguma experiência? Em que “saber” se baseou P3 para ministrar a disciplina no primeiro semestre? Observemos sua fala:

A discussão pedagógica sobre o uso das TIC, nunca tive [na formação inicial] (...) não conhecia a discussão em cima delas. A discussão de como usar, de que forma posso usar, metodologias e tudo mais. Então, tudo isso comecei a estudar e pesquisar por conta própria quando tive que ministrar a disciplina. [grifo nosso]

Um professor, formador de professores, que não teve acesso às discussões sobre o uso das tecnologias na educação em sua formação inicial, tendo que pensar em estratégias didáticas para discutir em sua sala de aula o uso pedagógico das TIC. Não estamos abordando sobre a capacitação atual do docente P3 em ministrar tais disciplinas, pois seu percurso acadêmico tem sido sobre as TIC, como disse em sua fala “*Até entrei nessa área no doutorado.*” Abordamos aqui a importância de se ter, na formação inicial, uma disciplina voltada para uso das TIC nos currículos dos cursos de licenciatura, pois, em tais cursos, estão formando futuros professores que estarão futuramente em sala de aula formando, talvez, outros professores. Para que, assim, não aconteça do professor, que tal como P3, tenha que buscar capacitação enquanto ministra uma disciplina. Vale ressaltar nesse ponto, a importância da formação continuada para os docentes que ministram disciplinas que tratam ou que adotam as TIC.

As **perguntas/momentos 3 e 4** foram separadas como questões categorizadas, elas questionavam a experiência do docente com as TIC ainda como aluno, na sua formação. Perguntamos se o docente conheceu/experimentou as TIC na sua graduação ou na pós-graduação e se ele se recordava de algum docente que frequentemente utilizava as TIC em sala de aula. Questionamos também se ele considerava como apropriado a abordagem desse docente. Essas questões se enquadram no que chamamos de Objetivo central 1 que descreve a experiência em relação às TIC na formação inicial do docente entrevistado. Observemos a fala de P2:

Não, não tive nada de TIC na minha graduação. Na minha graduação os computadores ainda estavam se popularizando; os professores, quando usavam raramente, era com transparência e, muito raramente, alguns usavam slides. (...) Na pós-graduação também não tive nada com as TIC. Descobri as TIC enquanto professor.

Temos que P2 se enquadra na categoria C1.1, pois disse que não teve experiência com as TIC como aluno. Já as falas de P1 e P3 mostram que já tiveram experiência com o emprego das TIC na sua formação inicial, porém tiveram experiências contrárias. P1 considera sua experiência como apropriada até para os dias de hoje, se enquadrando na categoria C1.2, vejamos a fala de P1:

Até hoje eu admiro muito a forma como ele conduzia a disciplina (...) em termos de estratégia em sala de aula, esse professor realmente marcou pela dinâmica que ele dava aula e que eu acredito que hoje seria uma dinâmica ainda bastante atual.

Já P3 considera que sua experiência com as TIC não foi adequada, se enquadrando na categoria C1.3, vejamos a fala de P3:

Eu sempre tive assim... Alguns que usavam de forma esporádica (...) em algumas situações, eu acho que era uma maneira, não vou dizer incorreta, mas uma maneira que não trazia benefícios para a aula. Então, exemplo, data Show, que é muito utilizado, mas era o mesmo texto do livro. Então não tinha nenhum diferencial de usar aquele data show, porque o texto que a gente estava vendo na tela era o mesmo do nosso livro, do nosso artigo.

E completa: *“Então em alguns casos eu percebia isso, que se usava o recurso, mas sem pensar nas possibilidades dele melhorar o aprendizado, era usada mais como uma ferramenta diferenciada”*. É importante comentar que P3 corrobora com Leão (2011) que acredita que a mera “transfiguração” de uma roupagem antiga para a utilização de recursos tecnológicos de ponta não trará grandes mudanças.

As **perguntas/momentos 5 e 6** também foram separadas como questões categorizadas, elas questionavam como os docentes fazem uso das TIC em sua sala de aula. Se somente eles utilizam ou se seus alunos também fazem uso. Se os alunos e eles, como docentes, elaboram algum material/produto na disciplina. Essas questões se enquadram no que chamamos de Objetivo central 2 que descreve o uso pelos alunos e pelos docentes entrevistados em relação às TIC na sala de aula. Nesse sentido, P2 e P3 responderam que seus alunos elaboram um material digital em suas aulas, se enquadrando na categoria C2.1. Temos a seguir a fala de P2:

No caso dos vídeos, os alunos desenvolvem também, eles analisam do ponto de vista crítico, de uma análise sistêmica, e eles também desenvolvem. (...) *[quanto aos jogos]* os alunos não produzem os jogos eletrônicos por conta da dificuldade, mas inclusive se coloca como uma

possibilidade, alguns já até tentaram. Mas é uma dificuldade por não se ter esse tipo de especialização. *[grifo nosso]*

E, em uma fala mais completa, que diz como e pra que se dava essa elaboração, temos a fala de P3:

Eu tentava fazer o seguinte, cada aula vamos discutir sobre um tema. Então eu trazia uma discussão teórica sobre o que era aquela ferramenta, como ela poderia ser usada, mostrava aplicações, exemplos e pedia uma atividade, porque não tinha prova na disciplina. Eram atividades em todas as aulas. Então a cada aula a gente discutia sobre Podcast, por exemplo, então eu mostrava exemplos de Podcast da área de Química e pedia para eles construírem um também. Ou, às vezes, quando era uma ferramenta mais complexa, como, por exemplo, a FlexQuest, então a gente pensava como montar um plano de aula para uma sequência de aulas que eu possa aplicar essa FlexQuest.

Essa fala de P3 também o enquadra na categoria C2.2, que diz que os alunos também fazem uso das TIC em sua aula. Ou seja, na disciplina de P3 os alunos conhecem, elaboram e utilizam as TIC. Essa informação faz um *link* com nossa Etapa 2, em que analisamos algumas disciplinas que tinham objetivos diferentes no quesito de tornar conhecida, elaborar ou conhecer as TIC. Vale ressaltar que a ementa da disciplina, por si só, não seria suficiente se não fosse o modo como P3 trazia as discussões em sala de aula, pois, como afirma Moura *et al.* (2012), o docente é figura demasiadamente importante nesse meio, pois ele irá ser o intermediador entre o aluno e a tecnologia dos softwares, desmistificando a suposição de que a informática é capaz de substituir o docente. Além disso, ainda que não de forma direta e consciente, P3 também trazia em sua forma de ministrar aula os conceitos do TPACK. P3 precisou do conhecimento do conteúdo específico (CK) da Química para exemplificar, precisou saber sobre os possíveis *softwares* para utilização nesse conteúdo (TK), precisou conhecer as vantagens, limitações e concepções educacionais sobre o *software* que estava trabalhando (TPK) para saber se os alunos iriam ter tempo de produzir o material ou se só fariam uso dele, e ainda fazia uma análise sobre a aplicação do *software* (TCK), colocando, inclusive, seus alunos para elaborarem sequências de aulas com uso deles.

Consideramos, portanto, a disciplina de P3 (Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química) como eficaz no sentido do uso pedagógico das TIC, promovendo não só um uso pelo docente, mas também incentivando o licenciando a elaborar e pensar em estratégias para o uso das TIC e pensar nas possibilidades de elaboração de material digital.

É importante dizer que P1 e P2 sabem que existe na UFRPE essa disciplina específica para trabalhar com o uso pedagógico das tecnologias na educação, porém nem sempre foi assim. Temos na fala de P1, por exemplo, que fazia parte da época que não existia a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química na UFRPE, que P1 se preocupava com a questão das tecnologias em sua sala de aula. Observemos:

Quando a gente tinha na matriz anterior só uma disciplina de Instrumentação [além de Práticas, P1 também ministra a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I], nós não tínhamos ainda uma disciplina de Tecnologias, de uma discussão mais teórica das Tecnologias da Informação e Comunicação. Na Instrumentação isso tudo era concentrado, então, eu fiquei vários anos com essa disciplina sem o suporte de uma disciplina de TIC sendo dado em paralelo e eu me sentia muito responsável por isso aí, mas eu não dava conta de tudo (...) teve a elaboração de vídeos antes de ter a disciplina TIC (...) então a gente elaborou o vídeo saindo da sala de aula, entrevistando pessoas, falando sobre experimentos, então esse tipo de coisa era muito comum. Agora na disciplina de Instrumentação, apesar da gente não fazer uma discussão teórica das TIC porque eu já tenho uma disciplina apropriada para isso, é impossível você pensar em uma Instrumentação para o Ensino sem trabalhar com as TIC. [grifo nosso]

Como podemos observar na fala de P1, havia a preocupação acerca de explorar o uso das TIC antes da “criação” da disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Química, porém essa preocupação era dentro de uma disciplina que não dava conta de explorar o uso pedagógico das TIC em sua totalidade. Nesse sentido, vemos a importância da “criação” de disciplinas que tenham o objetivo especificamente sobre o uso pedagógico das TIC.

Acreditamos que os cursos de licenciatura em Química de algumas Universidades que não possuem em seus currículos disciplinas com especificidade de uso das TIC fazem um descaso em relação às estratégias de uso das TIC pelos futuros docentes e colocam professores de disciplinas pedagógicas para “dar conta” de todas as estratégias didáticas existentes: *softwares*, experimentos, estudos de caso, estudos dirigido, método de descoberta, método de solução de problemas, método de projetos entre outros, além de não seguirem as recomendações do Parecer CNE/CES nº 1.303, de 06/11/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – e a Resolução CNE/CES nº 8 de 11/03/2002, em que se coloca a necessidade dos licenciandos fazerem uso das TIC na sua formação inicial e aprenderem metodologias diferenciadas de ensino, visando favorecer a aprendizagem de seus futuros alunos (BRASIL, 2001).

Relacionando com nossa Etapa 1, vimos que existe uma minoria de publicações com a preocupação em torno de quem iria utilizar ou de como iria se dar essa utilização das TIC; assim também encontramos na Etapa 2 e agora na Etapa 3, vendo a importância que é a preocupação dos currículos sobre como o licenciando, futuro professor, irá se utilizar das TIC, se irá fazer um uso que traga real benefício no processo de ensino e aprendizagem. Assim defendemos a criação de disciplinas que tragam a discussão especificamente sobre as TIC. É claro que a criação dessas não isenta professores de outras disciplinas a trabalhar de forma pedagógica, pois, como bem disse P1: *“apesar da gente não fazer uma discussão teórica das TIC porque eu já tenho uma disciplina apropriada para isso, é impossível você pensar em uma Instrumentação para o Ensino sem trabalhar com as TIC”*, ou seja, por mais que P1 e P2 não tenha em sua disciplina uma discussão teórica acerca das TIC, ambos utilizam as TIC em sua sala de aula. Nesse sentido, temos para o objetivo central 2, que todas as respostas foram enquadradas na categoria C2.4, pois todos afirmaram utilizar-se de recursos disponíveis na internet. Porém, de todos, somente P3 disse que além de utilizar os já disponíveis, também elabora materiais digitais próprios para a disciplina e os utiliza em sala de aula, enquadrando-se na categoria C2.3:

Teve a aula que eu dei várias vezes sobre WebQuest. Eu montei uma pensando na forma como eu entenderia que seria aplicável ao ensino de Química. (...) sobre termoquímica, aí eu mostrava essa que eu tinha montado e ia explicando cada etapa, como que pensava, para que servia e depois eles também montavam outra.

Em sua fala, P2 diz que já elaborou vídeos, mas não específicos para a disciplina, e sim vídeos que eram para outro objetivo e que foram utilizados também na disciplina: *“utilizei nas aulas materiais preparados para a Olimpíada Brasileira de Química que eu preparei, que são vídeos...”* E P1 diz não ter essa competência de elaboração de materiais digitais:

Eu não posso dizer que eu elaborei, mas, na verdade, a gente sai pegando ferramentas que já estão prontas e vai criando algo novo a partir da articulação e da junção, da associação delas, usando um vídeo aqui, um texto ali, cria um PowerPoint mais animado e assim por diante. (...) não passa disso (...) elaborar tecnologicamente não, porque eu não tenho essa competência.

Essa fala de P1 também se encaixa na categoria C3.1, que considera que o docente faz uma junção dos recursos já disponíveis na internet. Isso nos leva às respostas do objetivo central 3, que diz respeito às estratégias de uso das TIC e que discutiremos a seguir.

As **perguntas/momentos 7, 8 e 9** questionavam aos docentes que estratégias eles utilizam quando estão usando as TIC; qual eles consideram essencial para uma aula que faz a utilização das TIC. Reforçando, P1 traz um comentário, que, como já colocamos acima, se enquadra na categoria C3.1:

Eu acho que não existe hoje aula e principalmente dentro de uma disciplina de Instrumentação ou de Prática Pedagógica sem esse tipo de associação de vários recursos. Eu acho que se a gente fizer diferente ou ela se teoriza demais e perde o objetivo formativo ou ela se esvazia naquilo a que se pretende (...) então eu acho que isso é essencial, eu acho que sem isso nós não podemos mais dar aula, principalmente de Instrumentação e Prática Pedagógica. Mas eu diria que em qualquer disciplina, hoje, é essencial que se utilize os recursos de imagem, de animação...

Em sua fala, P2 diz que também faz uma junção de recursos já disponíveis na internet, também se enquadrando na categoria C3.1:

As estratégias são variadas, por exemplo, eu posso apresentar num exemplo de isomeria, colocar um vídeo que eu utilizo sobre a relação mutualística entre uma abelha e uma orquídea, e eu coloco ao lado, projeto no PowerPoint, a composição química do feromônio produzido pela fêmea, no caso, na vespa, e a essência emitida pela flor, e ao lado eu coloco numa tela, dentro do mesmo slide, o processo de atração da vespa pela orquídea, então eles vêm isso e discutem. (...) utilizo o outro vídeo que é um vídeo de MacGyver tampando um tanque de ácido sulfúrico com chocolate, então eu uso dentro de contextos diferentes (...) um vídeo com filme de Sherlock Holmes, por exemplo, vídeos que mostram o conteúdo, vídeos que analisam a postura do professor, a didática do professor, a estratégia utilizada pelo professor; por exemplo, professores utilizando música; no caso, de simuladores, tem simuladores sobre enantiômeros, então os alunos vão lá e fazem também simulação (...) então utilizam software para desenvolver simulação, projetam moléculas, fazem representações diferentes de moléculas, então varia bastante.

Já P3, quando questionado, traz em sua fala que sua estratégia é a discussão sobre os recursos, é trazer uma aula dialogada, quando possível, para seus alunos, se enquadrando na categoria C3.2. Vejamos a estratégia de P3:

Eu sempre tentava fazer uma aula mais dialógica possível, não era uma aula expositiva, embora em alguns casos eles não tinham elementos para debater, coisas que eles não conheciam, exemplo, webquest, ninguém conhecia. Então eu pensava num início mais teórico, mas eu tentava sempre mostrar e permitir o diálogo entre eles. (...) E eu pensava sempre em avaliar se essa TIC que eu usei trouxe aprendizado pro meu aluno. (...) uma aula que a gente fazia muito, era uma aula sobre vídeo didático, então eles se dividiam em grupos, um grupo gravava um vídeo sobre o assunto e o outro grupo avaliava esse vídeo. (...) Depois a gente fazia um seminário para discutir esses dados, então era uma troca quase dialética, que eles produziam, um colega avaliava, apresentava e depois eles tinham esse retorno do que eles fizeram.

Podemos perceber na fala de P3, que ele sempre trazia o uso das TIC na sua sala, até porque a disciplina era especificamente sobre Tecnologias, e, quanto a isso, ele aponta uma dificuldade que podemos observar na sua fala seguinte:

Eu acho que o que talvez pudesse ser mais proveitoso, é que eles tivessem uma sala equipada com wi-fi, que eles tivessem seu próprio notebook, que eles pudessem fazer isso em tempo real, porque muitas vezes eu mostrava o recurso, eles tinham que ir embora para casa e fazer em casa, porque não tinha wi-fi, não tinha computador disponível. Tentei algumas vezes uma aula no laboratório de informática, mas não consegui, então todas foram sempre na sala de aula. Eu penso que talvez essa tenha sido uma limitação, porque talvez se tivesse esse espaço, ia ser mais bem aproveitado.

Consideramos que seria adequado que todas as salas de aula tivessem um espaço apropriado para uso de tecnologias, porém, temos que concordar com Sancho (2006) que diz que uma infraestrutura adequada significa importante investimento econômico, especialmente difícil para países em desenvolvimento que têm muitas outras necessidades.

Também questionamos se os docentes acreditam que suas disciplinas favorecem a capacidade de discernir do aluno na escolha consciente sobre as TIC; como a disciplina contribui caso o licenciado, futuro docente, tenha que usar as TIC em sua atividade profissional. Nesse sentido, P1 se enquadra na categoria C3.3, dizendo que quando os alunos terminam sua disciplina saem, ao menos, sensibilizados do uso das TIC:

Eu acho que eles são sensibilizados, agora, o quanto que eles incorporam ou vão incorporar isso na prática, isso realmente a gente não tem como avaliar, mas que eles saem sensibilizados eu acredito que sim; não sei se por conta da discussão que nós fazemos ou se por conta de hoje isso ser uma prática em qualquer atividade que se realize socialmente. Hoje é quase impensável você não ter acesso a vídeo, a imagem, a internet, a comunicação virtual e assim por diante.

Já P2 e P3 trazem uma discussão de conscientização do momento e ambiente apropriado para o uso da tecnologia, se enquadrando na categoria C3.4. Observemos a fala de P2:

O que a gente discute sempre na estratégia não é essa capacidade de discernir, a gente trabalha muito nas possibilidades didáticas, então essas possibilidades didáticas se aplicam a diversos contextos, nas características das turmas (...) dependendo das características da turma, a gente pode utilizar uma estratégia ou outro recurso (...) então as estratégias vão depender do conceito que ele está trabalhando, do tipo de turma que ele está vivenciando.

E de P3:

A gente sempre focava nessa questão, de pensar no lado positivo, o lado negativo, também falava muito da questão de entender o que a minha escola tem de recurso. Então eu não posso dar uma aula com WebQuest se a minha escola não tem um data show, não tem internet, os alunos não sabem usar o computador, então a gente sempre falava nisso, de pensar qual TIC eu posso utilizar na minha realidade, no meu contexto.

É importante destacar a pirâmide de interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação (Figura 10), em que temos que as estratégias didáticas encontram-se no topo da pirâmide por apresentarem o nível de maior importância quanto ao uso consciente das TIC na educação. A análise de contribuições e limitações dos recursos encontra-se em segundo lugar, no meio da pirâmide, tendo em vista que o docente deve considerar essa análise em sua estratégia, visando as dificuldades que os alunos terão ao utilizar o recurso disponibilizado. E, por último, na base da pirâmide, o mero uso das TIC, com um fim em si mesmo, sem preocupação quanto à estratégia utilizada. Portanto, observamos que os docentes entrevistados na Etapa 3 dessa pesquisa, estão caminhando para o “topo da pirâmide” em sua sala de aula, pois estão abordando com os alunos as contribuições e limitações dos recursos. Assim, os alunos, futuros docentes, tendo essa conscientização do momento e ambiente adequado para se utilizar as tecnologias na educação, poderão pensar estratégias de uso para essas tecnologias.

Quando questionados sobre os recursos que mais utilizam, continuando com as perguntas/momentos 7, 8 e 9, P1 respondeu:

Eu não saberia te dizer qual é o recurso mais frequente. (...) pra não dizer assim: uso mais internet ou uso mais o vídeo. Eu acho que as duas coisas vão se casando, porque o vídeo vem através da internet. O software vem através da internet, da rede. A pesquisa sobre temas, porque a gente também trabalha com temas, também vem muito da internet. Então eu diria que hoje a internet permeia tudo.

Já P2 respondeu:

A TIC, no meu caso, não tá dentro de um contexto de vincular o conteúdo, ela está como estratégia pra ensino. (...) elas são vinculadas a três conteúdos estruturadores, que são funções orgânicas, isomeria e representação estrutural. (...) então a simulação é mais usada quando eu tô trabalhando com representação estrutural, a questão de vídeos é mais quando eu tô trabalhando com função ou representação ou com a própria isomeria. (...) Na questão de jogos também (...) tem alguns jogos eletrônicos que são usados...

E P3 respondeu:

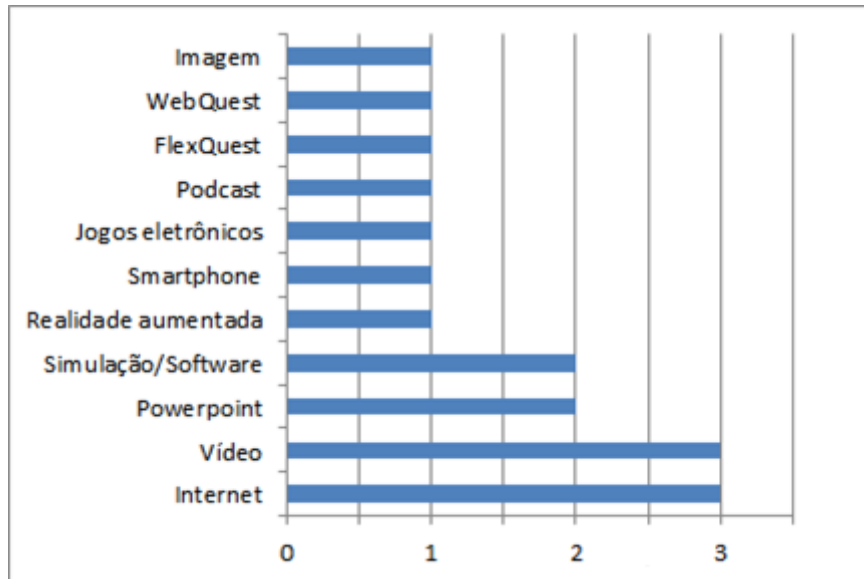
Eu tenho utilizado muito (...) a realidade aumentada, que é um trabalho fácil de fazer, não dá muito trabalho em termos de preparação, em termos do recurso utilizado, basta um smartphone, uma rede wi-fi; os alunos tem muito interesse, acham a aula bem dinâmica; os colegas que veem o trabalho se interessam também, começam a usar; então isso aí é uma coisa que eu conheci num congresso (...) e trouxe pra minha prática e tenho usado com frequência. Também tenho usado recursos audiovisuais, data show, trabalhos pela internet, são os recursos mais possíveis na minha escola, na minha realidade.

Vale dizer que P3, atualmente, não é mais docente da UFRPE. Ele trabalha como docente de Química da rede estadual.

Das respostas obtidas pelos docentes, podemos perceber que todos se utilizam da internet em suas aulas, seja para buscar um vídeo, uma simulação, um jogo eletrônico. Isso corrobora com Leão (2011) que diz que é importante percebermos a necessidade da escola em se apropriar das TIC, em especial a Internet, integrando-as ao processo de ensino e aprendizagem através de seus protagonistas, alunos e docentes, reforçando seu compromisso na formação de cidadãos conscientes do seu papel transformador numa sociedade mais justa e igualitária e com Oliveira *et al.* (2016) que diz que o docente deve saber se apropriar das ferramentas que a internet oferece com o objetivo de potencializar o seu trabalho para que o ensino seja relevante para os estudantes.

Quanto à **pergunta/momento 10**, questionamos que atividade e recurso o docente mais utiliza em seu dia a dia, a nível pessoal. As respostas não foram diferentes do que a questão anterior, com acréscimo somente de P3 que colocou o *smartphone* como sendo seu principal uso. Fizemos um gráfico (Gráfico 6) para ilustrar os recursos mais utilizados, tanto em sala de aula como a nível pessoal.

Gráfico 6: Atividades e recursos citados pelos docentes como mais usuais em suas salas de aula e cotidiano.



Fonte: própria.

Para interpretação do gráfico, temos o seguinte: apenas 1 dos 3 docentes entrevistados citaram imagem, *WebQuest*, *FlexQuest*, *Podcast*, jogos eletrônicos, *smartphone* e realidade aumentada; 2 dos 3 docentes entrevistados citaram *Powerpoint* e simulação com *software*; e todos citaram utilizar-se de vídeo e internet. Comparando nosso gráfico 6, resultado de nossas entrevistas, com o gráfico 1: Ferramentas educacionais utilizadas para o ensino de Química, resultado do trabalho de Soares e Barin (2014) - página 34 dessa dissertação - temos que, assim como encontrado no trabalho dos autores, o uso de software, simuladores e vídeos encontra-se em grande percentual, assim como a internet (considerando o item “ferramentas de pesquisa”), enquanto o uso de imagens, *webquest*, entre outros, encontram-se em pequeno percentual de uso.

Para finalizar, tivemos a **pergunta/momento 11**, em que deixamos o docente livre para comentar o que quisesse sobre as TIC na educação. P1 fez uma crítica ao próprio trabalho como docente:

O que eu acho que talvez, por exemplo, eu ainda não tenha introduzido e que talvez seja uma lacuna, fazendo até uma crítica minha ao meu próprio uso das TIC, são as ferramentas de comunicação. Eu já tentei, por exemplo, criar grupo de Facebook para que a gente faça discussão, mas eu acho que isso dispense muito tempo e é preciso uma organização forte do grupo com esse tipo de coisa, mas eu acho que seria um excelente uso das TIC, então a gente faz isso ainda muito pouco; até porque, cada turma que vem e você se compromete com um grupo de WhatsApp ou um grupo de Facebook,

isso representa uma demanda de tempo enorme para você dar conta de forma bem feita do que isso lhe exige, então, assim, eu acho que isso falta.

E acrescentou em relação ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA):

Eu acho que, por exemplo, o uso do AVA, a gente tem disponível há tanto tempo e a gente usa muito pouco (...) para uma comunicação e troca de informações e conhecimentos na internet, também acho que isso é muito ainda restrito e que deva ser ampliado. (...) Eu não uso, por isso que eu digo que é uma limitação mesmo. Eu não uso por pura falta de tempo de programar e organizar esse ambiente, mas acho que ele deveria ser muito usado.(...) O AVA é criado, mas não existem os meios para que a gente use. Quem sabe, né, se um dia a gente tenha um departamento onde haja produção de material e que o professor tenha esse suporte. Porque o professor se acumula muito de atividades, então imagina que o professor teria que produzir o material, usar o material e depois dar conta de todo o resultado desse uso do material. Se fosse só dar aula era bom, mas quando você junta ensino, pesquisa, orientação de aluno, reunião, parte administrativa.

A fala de P2 traz uma consideração em relação à utilização de vídeos de maneira inadequada por alguns docentes devido ao despreparo na formação inicial:

Os cursos, em seus currículos, não trabalham os aspectos teóricos em torno das mídias, então as TIC às vezes são exploradas mais como ferramentas do que, na verdade, dentro de um conteúdo de conjunto de estratégias que o professor precisa se apropriar também de modo teórico, então ele precisa ter uma leitura sobre potencialidades, sobre limitações, sobre deficiências, alguns tratam particularmente o vídeo como, até o professor Moran usa essa frase, como “tapa-buraco”, então, na escola tem muito disso, então isso se deve, às vezes, a uma má formação na formação Inicial, na licenciatura. Então esse é um desconhecimento, muitos professores só tem contato com vídeos ou, pelo menos com a parte teórica, quando estão no exercício profissional. Na formação inicial deles, eles não foram preparados para isso, isso é desconsiderado.

Em sua fala, P2 traz uma citação de Moran (1994) que fala sobre a questão do uso de vídeos; o autor também enfatiza que, desde que se iniciou a inserção de tal tecnologia no ambiente escolar, até hoje, muito pouco se investiu em programas de formação que capacitassem os docentes para uma melhor utilização do vídeo e/ou visassem um real aproveitamento do potencial didático educativo deste recurso. A fala de P2 também reforça ainda mais a discussão do nosso trabalho, que visa justamente alertar sobre a importância de se falar sobre as estratégias que são utilizadas em torno das TIC. No tópico 1.4 já trouxemos uma discussão sobre as TIC nos currículos dos cursos de licenciatura em Química e já falamos que os cursos superiores responsáveis pela formação inicial de docentes não dão conta de desenvolver suficientemente esses conhecimentos, essas habilidades e essas

atitudes necessárias ao docente, pois a tecnologia ainda não foi plenamente incorporada ao longo do curso para atingir seus objetivos educacionais, como diz Ramos (2011), além disso, o corpo docente é resistente ao uso das TIC, preocupados com um currículo tradicional e fortemente teórico e uma estrutura acadêmica desfavorável (SCHLÜNZEN JUNIOR, 2013).

Concordamos com a fala de P2 quando ele coloca que “*então ele (o docente) precisa ter uma leitura sobre potencialidades, sobre limitações, sobre deficiências*”, pois entendemos que se o professor, formador de professores, for dependente do que tiver atingido na sua formação inicial e seu alunado fizer o mesmo, nunca veremos uma mudança na educação e aplicação, mesmo que inconsciente, dos conceitos integrados da TPACK.

Quanto à fala de P3, em seu comentário livre, ele colocou que:

Uma dificuldade que eu notei na minha prática enquanto professor da cadeira de TIC na licenciatura, é que ela era apresentada no segundo período do curso. Então era difícil discutir, exemplo: Vamos montar um vídeo didático sobre química orgânica; eles não conheciam o conteúdo ainda, então se ela fosse colocada mais pra frente do curso, ela seria mais proveitosa (...) Talvez fosse mais apropriado colocar da metade do curso para o final, até porque daí eles já foram em escola, já fizeram estágio, já tem uma noção de realidade, já iriam pensar “será que eu posso usar isso em todas as aulas”, “será que eu posso usar isso aqui na escola aqui no meu bairro”, então eu colocaria mais para o final do curso.

A fala de P3 é pertinente, inclusive em concordância com o TPACK, pois para montar uma aula, o docente precisa também ter o conhecimento do conteúdo específico (CK). Também, de acordo com MIZUKAMI *et al.* (2002), a formação do docente para o uso das TIC compreenderia a aquisição de conhecimentos de conteúdo específico nos semestres iniciais do curso e a aplicação dos mesmos em semestres posteriores, no interior de disciplinas que veiculam conhecimentos pedagógicos.

3.4 Relações entre as três etapas realizadas

Por fim, fazendo relação com a Figura 10 (item 2.2 desta dissertação), apresentamos a Figura 14 como síntese da interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação apresentado nas três etapas, sendo o primeiro triângulo referente a etapa 1, o segundo a etapa 2, e o terceiro a etapa 3. Lembrando que os

estágios (base, meio e topo), representam: mera utilização, contribuição-limitação e estratégia, respectivamente.

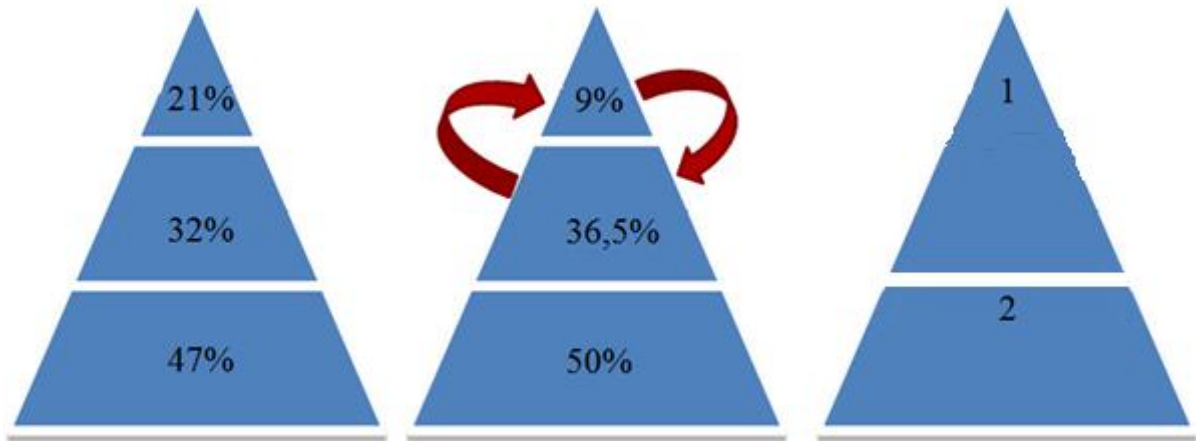


Figura 14: Resultante da interpretação de nível de importância do uso das TIC na educação.

Fonte: própria.

Temos que no primeiro triângulo (primeira etapa), a análise das publicações na revisão sistemática demonstra que a base maior reflete um número maior de publicações (47%) em torno do mero uso das TIC e o topo, em menor número que a base (21%), reflete a (não) preocupação ou não demonstração de preocupação referente ao uso de estratégias em torno do uso das TIC.

No segundo triângulo (segunda etapa), novamente temos a base maior, fato que retratou que a maior parte (50%) das disciplinas analisadas visava que o aluno conhecesse as TIC. O meio e o topo aparecem invertidos na etapa 2, pois apenas 9% das disciplinas visava direcionar o estudante para a contribuição e limitação das TIC na educação, no sentido de fazê-lo elaborar uma TIC, contra 36,5% que visava estabelecer o uso delas pelos estudantes.

E por último, no terceiro triângulo (etapa 3) temos somente 2 estágios com os números 1 e 2 que representam um total de 3 disciplinas distintas e 3 professores entrevistados. O número 1 encontra-se no meio e no topo, pois somente em uma disciplina os alunos elaboram materiais digitais e planejam aulas com recursos disponíveis na internet, discutindo especificamente sobre as estratégias de uso das TIC, enquanto que as outras duas disciplinas visava somente o mero uso das TIC em sala de aula. Ressaltamos que a disciplina representava pelo número 1 era a

única com o foco exclusivo no ensino das TIC, diferente das outras disciplinas, que os docentes se utilizam das TIC apenas como suporte ao ensino de um conteúdo Químico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação visamos conhecer as estratégias didáticas utilizadas por professores de disciplinas em que se abordam o uso das TIC no ensino de Química em cursos de Licenciatura. Para isso, direcionamos nossa pesquisa em três etapas que foram determinantes para responder nossos três objetivos específicos. Comentaremos sobre cada objetivo específico a seguir.

O nosso primeiro objetivo específico foi relacionar as pesquisas em torno do uso das TIC no período de 10 anos (2007 a 2016) das principais revistas na área de ensino de ciências com a percepção dos professores participantes da nossa pesquisa. Observamos que nas publicações analisadas, se deu pouca importância à incorporação das TIC com uso de estratégias; tem-se considerado mais o uso da tecnologia sem o enfoque de fornecer ao leitor indícios de quem ou como (estratégia) será utilizada essa tecnologia na educação. Comentamos também que a mera utilização das TIC não trará os resultados que esperam as pesquisas da área de educação se elas forem usadas de forma redutiva e inadequada pelo professor. Para o sucesso de sua utilização, ela deve vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem significativa para o aluno (Leão, 2011; Leite, 2015). Ademais, identificamos e confirmamos a necessidade de pesquisas em analisar as estratégias em torno do uso das tecnologias na educação. Ao relacionar esse resultado com a percepção dos professores participantes da nossa pesquisa, verificamos que todos os docentes investigados, fazem uso das tecnologias em suas salas de aula, e, em relação de como é feito esse uso, somente um professor trabalhava diretamente com as estratégias em torno do uso das TIC, talvez por ser a única disciplina das três que tinha a especificidade de trabalhar unicamente com tecnologias no ensino.

O nosso segundo objetivo específico foi avaliar o conteúdo de todas as disciplinas que fazem menção às TIC em sua ementa de cursos de licenciatura em Química de algumas das principais universidades em âmbito nacional e comparar com algumas das principais universidades da RMR. Nossa pesquisa mostrou que quanto ao uso das TIC, há pouca, em alguns casos nenhuma, disciplina específica para o uso das TIC nas universidades analisadas. Na Região Metropolitana, dentre

as Universidades: UFPE, UFRPE, UNICAP, somente a UFRPE tem uma disciplina específica para o trabalho com tecnologias no curso de licenciatura em Química. Nesse sentido, nos perguntamos: “Como os futuros professores receberão treinamento em novas tecnologias e saberão analisar a qualidade dos mesmos se nunca viram ou viram uma única vez uma disciplina que trabalhasse com essa abordagem?”. Observamos as tendências das ementas no sentido de conhecer se as disciplinas são obrigatórias ou optativas, verificamos que, por mais que o maior número seja de disciplinas obrigatórias – 31 obrigatórias para 13 optativas – ainda é uma média de menos de 2 (1,88) disciplinas obrigatórias por curso de licenciatura em Química analisado. E o que havia em comum nessas disciplinas era que boa parte delas (50%) tinha o foco em o aluno conhecer as TIC pelo uso do professor. Isto é, menos da metade das disciplinas que tem a especificidade das TIC em suas ementas buscam que o aluno, futuro professor, utilizem algum recurso didático digital em sua formação. Da mesma forma, uma pequena parcela das disciplinas buscam que os discentes coloquem a “mão na massa”, de forma a elaborarem algum recurso didático digital. Esse segundo objetivo/etapa 2 ressaltou o que encontramos no primeiro objetivo/etapa 1, pois, mais um vez, encontramos que tem-se considerado o uso da tecnologia sem o compromisso com o uso pedagógico delas na educação.

Já o nosso terceiro e último objetivo específico era analisar através de entrevistas as estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC pelos professores das disciplinas que fazem menção às TIC em sua ementa em cursos de Licenciatura em Química da RMR, porém, das Universidades selecionadas (UFRPE, UFPE E UNICAP), somente a UFRPE atendia aos critérios. As entrevistas foram realizadas permitindo apontar que todos os docentes entrevistados utilizam as TIC com estratégias diversas. P1 elabora sua aula fazendo uso de diferentes recursos disponíveis na internet, usando-os em momentos específicos da aula. P2 também faz uma junção dos recursos existentes e discute a partir deles em sala de aula. P3 tem um diferencial, que é ter o foco da disciplina para o ensino das TIC. Assim, dos três professores entrevistados, contudo consideramos que P3 apresenta um destaque no uso das estratégias, pois ele solicita que os alunos elaborem materiais, planejem aulas com os recursos disponíveis na internet, e outros. Discutiu-se também acerca da escolha da coordenação do curso quanto aos professores de disciplinas específicas. Colocariam um professor com especialização em Orgânica

pra dar aula de Analítica? Certamente evitariam deslocar tais professores de suas especializações. Assim também deve ser pensado para disciplinas específicas que tratam sobre o uso das tecnologias. Atualmente existem especializações no uso das TIC e tais disciplinas deveriam ser ministradas por professores que tivessem essa capacitação.

Por fim, acreditamos que este trabalho contribuiu na formação de professores e na construção de práticas docentes no ensino de ciências, no sentido que investigou as estratégias em torno do uso das TIC e fez uma abordagem da importância do uso pedagógico delas, otimizando a utilização de recursos digitais de maneira mais eficaz nas aulas de Química. Os resultados obtidos com este trabalho serão importantes para considerarem nos cursos de licenciatura, uma vez que chama a atenção para a importância de disciplinas específicas que tratem sobre as TIC e sobre o papel de professores específicos para essas disciplinas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C.; MASSETO, M. T. **O professor universitário em sala de aula**. 5 ed. São Paulo: M. G., 1995.
- ALEIXO, A. A.; LEÃO, M. B. C.; NERI DE SOUZA, F. **FlexQuest**: potencializando a WebQuest no ensino de Química. R. Faced, Salvador, n.14, p.119-133, jul./dez. 2008.
- ALMEIDA, E. C. S.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L.; BRAGA, C. F.; BRASILINO, M. G. A. **Contextualização do ensino de Química**: Motivando Alunos de Ensino Médio; 2008. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf>; Acesso em 15 de novembro de 2017.
- AMBROGI, A.; VERSOLATO, E. F.; LISBOA, J. C. F. **Unidades modulares de química**. São Paulo: Hamburg, 1987.
- AMBROGI, A.; LISBOA, J. C. F.; SPARAN, E. R. F. **Química**: habilitação para o magistério. São Paulo: Funbec/Cecisp, Harbra, 1990. Módulos 1, 2 e 3.
- ARAÚJO, R. V. G.; LEÃO, M. B. C.; LEITE, B. L.; SILVA, J. R. R. T. **Elaboração, aplicação e avaliação de Podcasting de química no ensino médio**. In: VIII Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 2009, Santiago.
- ARRUDA, R. D. **Reflexões sobre o uso das TIC por professores de programas de Pós-graduação em Educação Ambiental do Brasil e da Espanha**. Revista Latino americana de Tecnología Educativa, v. 6, n. 1, p. 79-96. 2007.
- ATAÍDE, J. F.; MESQUITA, N. A. S. O Arborecer das TIC na Educação: da raiz aos ramos mais recentes. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 82-106, 2014.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.
- BARBIER, R. **Escuta sensível na formação de profissionais de saúde**. Conferência na Escola Superior de Ciências da Saúde – FEPECS – SES – GDF. Brasília, 2002.
- BARBOSA, L. C. A.; RECENA, M. C. P. O uso de WebQuests na Educação Crítica e Emancipatória: Seguindo os Ideais de Paulo Freire. **Ciências & Ideias**, v. 3, n. 1, p. 1–17, 2011.
- BARDELLA, A. F. R. **Jogos eletrônicos para o ensino de Química**: algumas possibilidades. 2015. 43 f., il. Monografia (Licenciatura em Química) — Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação**. São Paulo: Autores associados, 2001.

BELLONI, M. L. **O que é Mídia-Educação**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005. (Coleção polêmica do nosso tempo, 78).

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O computador no ensino de química: Impressões versus Realidade. Em Foco as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, p.320-339, 2008.

BERBEL, N. A. N. **Avaliação da aprendizagem no ensino superior**. Londrina: UEL, 2001.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 22 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 312 p.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p, v.2.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF: MEC/CNE, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf> Acesso em: 13 de novembro de 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1.303/2001c**. Diário Oficial da União, Brasília, 5/3/2002, Seção 1, p. 15. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>. Acesso em: 13 de novembro de 2017.

BRITO, S. L. **Um Ambiente Multimediatizado para a construção do Conhecimento em Química**. Química Nova na Escola nº 14, novembro 2001.

CANDAU, V. M. F. **A didática e a formação de professores - da exaltação à negação**: a busca da relevância. In: CANDAU, V. M. F. (Orgs). A didática em questão. Petrópolis: Vozes, 1986.

CARDOSO, A. M. **Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino da tabela periódica**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 2014.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. **Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14. 2008. Curitiba, Anais... Curitiba: UFPR, 2008.

CHAI, C. S.; KOH, J. H. L.; TSAI, C. C. A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Educational Technology & Society**, 16 (2), 31–51, 2013.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, M. M. A. **O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática.** In VIII EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 2013. Disponível em: http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/MATEMATICA/ragcibottotrabalhocompleto.pdf Acesso em: 15 de novembro de 2017.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, M. M. A. **TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo:** uma revisão teórica. *Imagens da Educação*, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615/pdf>. Acesso em 16 de novembro de 2017

CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química:** parte integrante do projeto Diretrizes Gerais para o Ensino de 2º Grau Núcleo Comum (convênio MEC/PUCSP). São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1991.

COCHRANE, T. **Podcast:** Do it yourself guide. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2005. 312 p.

COELHO NETO, J.; BLANCO, M. B.; SILVA, J. A. O uso de gamificação e dificuldades matemáticas: possíveis aproximações. **RENOTE**, v. 15, n. 1, 2017.

COOK, A. M.; HUSSEY. *Assistive Technologies: Principles and Practices*. Mosby, Inc., 1995.

COUTINHO, C. P. **TPACK:** Em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. Paidei@, *Revista Científica de Educação a Distância*, v. 2, n. 4, jul. 2011.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011.

DEMO, P. **Nova mídia e educação:** incluir na sociedade do conhecimento. UNB, 2005.

DODGE, B. **WebQuet Past, Present and Future** (A. A. A. Carvalho, Ed.) Actas do Encontro sobre WebQuest. Anais...Braga: CIEd, 2006.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, n. 23, v.6, p. 835-840, 2000.

FELDKERCHER, N.; MATHIAS, C. V. **Tecnologias da informação e comunicação aplicadas à educação superior presencial e a distância:** o ponto de vista dos professores. *Revista Educação & Tecnologia*, v. 15. n 3, p. 36-46, set/dez 2010.

FERRÉS, J. **Pedagogia dos meios audiovisuais e pedagogia com os meios audiovisuais.** (in) SANCHO, Juana M. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre. Artmed. 1998.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.3, p. 259-272, set. 2003.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

GALAGOSKY, L.; ADURIZ-BRAVO, A. **Modelos y analogias en la enseñanza de las Ciencias Naturales.** El concepto de modelo didáctico analógico. Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, p. 231-242, 2001.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Rev. Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GARÇÃO, J. A. S.; ANDRADE, Â.C. S. **As tecnologias:** auxílio ao processo de ensino/aprendizagem. In: III SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO, INCLUSÃO E INTERACULTURALIDADE, Sergipe, 2009. Anais... Sergipe, 2009, p. 315-325.

GAUTHIER, C.; MATINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Ed. UNUJUÍ, 1998. (Coleção Fronteiras da Educação)

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o ensino de Química. **Interação e transformação:** química para o 2º grau. São Paulo: Edusp, 1993. v. I, livro do aluno, Guia do Professor.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o ensino de Química. **Interação e transformação:** química para o 2º grau. São Paulo: Edusp, 1995. v. II, livro do aluno, Guia do Professor.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o ensino de Química. **Interação e transformação:** química para o 2º grau. São Paulo: Edusp, 1998. v. III; livro do aluno, guia do professor.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior.** São Paulo: Atlas, 2008. 283 p.

GIORDAN, M. Educação em Química e Multimídia. **Química Nova na Escola**, n.6, p. 6-7, 1997.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**. 57 (3), 1953-1960, 2011.

GRANÉ, M.; WILLEM, C. (Org). **Web 2.0: novas formas de aprender y participar**. Barcelona: Laertes, 2009. 224 p

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa – projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 2004.

GROS, B.; FORÉS, A. El uso de la geolocalización em educación secundaria para La mejora dela prendizaje situado/Using geolocation in secondary education to improve situated learning: analysis of two case studies. **Revista Latino americana de Tecnología Educativa**, v. 12, n. 2, p. 41-53, 2013.

HARRIS, J.; MISHRA, P.; KOEHLER, M. **Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types**: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 41, n. 4, 2009, p. 393-416.

HARRIS, J. B.; HOFER, M. J. **Technological Pedagogical Content Knowledge in Action**: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning, *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 43, n. 3, 211-229, 2011.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 8 ed. São Paulo: Ática, 2006. 327 p.

HEIDE, A.; STILBORNE, L. **Guia do Professor para a Internet - completo e fácil**; 2.ed. Porto Alegre, Artes Médicas Sul, 2000.

HEIDEMANN, L. A.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Atividades experimentais e atividades baseadas em simulações computacionais: quais os principais fatores que influenciam a decisão de professores de conduzir ou não essas práticas em suas aulas?. **Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 42-57, 2014.

IGNÁCIO, A. C. **O RPG Eletrônico no ensino de Química**: Uma Atividade Lúdica Aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

JOHNSTONE, A. H. **Macro andmicro-chemistry**. *The School Science Review*, 64-377, 1982.

JONG, T.; VAN ANDEL J.; LEIBLUM, M.; MIRANDE M. **Computers & Education** 19, 381, 1992.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY C. **O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec**. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 29, n. 104, out. 2008, p. 865-889.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP. Papirus, 2004.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Tech. Report TR/SE-0401 Keele, UK, Keele University, v. 33, p. 1-26, 2004.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P. **Teachers learning technology by design**. Journal of Computing in Teacher Education, 21(3), 94–102. 2005.

LEÃO, M. B. C. **Multiambientes de aprendizaje em entornos semipresenciales**. Revista Pixel-Bit Médios y Educación. Sevilla, n. 23. p. 65-68. 2004.

LEÃO, M. B. C. **Tecnologias na educação**: uma abordagem crítica para uma atuação prática. Universidade Federal Rural de Pernambuco: EDU, 2011. 179 p.

LEÃO, M. B. C., NERI DE SOUZA, F., MOREIRA, A., BARTOLOME, A. R. (2006). Flexquest: Una Webquest con Aportes de la Teoria de la Flexibilidad Cognitiva (TFC). In M. d. Nacion (Org.), **Ministerio de Educación de la Naci Libro del Proyecto de Articulacion Universidad Enseñanza Media** (pp. 128–143). Salta: Ed. Universidade de Salta.

LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. **Projeto Quimicasting** - Uma ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem de Química. In: XIV Encontro Nacional de ensino de Química, 14, 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/DQ, 2008.

LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 288-315, 2015.

LEITE, B. S. **Elaboração de Podcasts para o ensino de Química**. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). Salvador, BA, Brasil, 2012.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de Química**: teoria de prática na formação docente. Curitiba: Appris, 2015.

LEVY, P.A. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

LIMA, E.R.P.O.; MOITA, F.M.G.S.C. **A tecnologia e o ensino de Química**: jogos digitais como interface metodológica. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf>> Acesso em: 09 de novembro de 2017.

LUCARELLI, E. **Pedagogia universitária e inovação**. In: CUNHA, M. I. (Org.). Reflexão e práticas em pedagogia universitária. Campinas: Papirus, 2007.

LUTFI, M. **Cotidiano e educação em química**: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de Química no 2º grau. Ijuí: Editora Unijuí, 1988.

LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Editora Unijuí, 1992.

MARCOLLA, V. **As Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente educacional**. 2009. GT-16: Educação e Comunicação. Disponível em <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt16-5005-int.pdf>>. Acesso em 16 de novembro de 2017.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades das TICs em ensino das ciências naturais** – um estudo de caso. Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias. Granada, Espanha. p.528. 2009.

MARTINS, C. R.; DAL SASSO, G. T. M. **Tecnologia**: definições e reflexões para a prática em saúde e enfermagem. Texto Contexto Enferm., v. 17, n. 1, p. 11-12, jan./mar. 2008.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. Campinas: Autores Associados, 2009.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MASETTO, M. T. **Docência na universidade**. Campinas: Papyrus, 1998.

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

MERCADO, L. P. Estratégias didáticas em aulas online no ensino superior. In: LINHARES, Ronaldo N.; PORTO, Cristiane; FREIRE, Valéria (orgs.). **Mídia e educação**: espaços e (co)relações de conhecimentos. Aracaju: Edunet, 2014, p. 61-95.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001. 80 p.

MINAYO, M. C. de S. & SANCHES, O. **Quantitativo-qualitativo**: oposição ou complementaridade? Cad. Saúde Pública, 1993.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **TeachersCollege Record**, 108(6), 1017-1054, 2006.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, C.R.; REYES, C.R.; MAETUCCI, E.M.; DE, E.F. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. **Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento**. Revista Brasileira de Comunicação. São Paulo. v. 07. Pg. 36- 49. jul/dez 1994.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2002.

MOURA, P. H. B.; SERRÃO, C. R. G.; FERREIRA, R. L. S.; MOYSÉS, D. A.; SILVA, M. D. B. **Aplicação de Softwares Educacionais em Química: Um Estudo de caso em uma Turma do Ensino Médio em uma Escola Estadual da cidade de Belém-PA**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16 e 10., Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: UFBA, 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7998/5883>> Acesso em: 19 de outubro de 2017.

NARDI, R. **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

NASCIMENTO, B. L. C.; FELIPE, C. B. M.; NORONHA, M. W. F. M.; BEZERRA, M. G. **Uso das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e na divulgação científica**. 2012. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/moci/article/viewFile/2128/1324>>. Acesso em: 19 de outubro de 2017.

NÚÑEZ, M. B., REGUERA, M., OKULIK, N. B. (2011). WebQuest: Una Alternativa para la Enseñanza de Química. **Avances en Ciencias e Ingeniería**, 2(3), pp. 111–122. Disponível em <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3751758>>. Acesso em: 16 de maio de 2018.

OLISKOVICZ, K.; PIVA, C. D. **As estratégias didáticas no ensino superior**. Revista de educação, v. 15, n. 19, 2012, p. 111-127.

OLIVEIRA, A. M. M.; MOREIRA, M. A. Um estudo exploratório para avaliar a dificuldade de problemas em ensino de física utilizando a teoria da carga cognitiva com o auxílio de uma hiperídia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 26-61, 2016.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, C.; MERCADO, L. **Estratégias didáticas com uso de TIC no ensino superior: a webquest na formação dos estudantes de História**. In: Sánchez, J. Editor. Nuevas Ideas en Informática Educativa, Santiago de Chile, v. 12, p. 420 – 425, 2016.

PAREDES-LABRA, J. **Materiales didácticos em La práctica educativa: um análisis etnográfico**. Madrid: UAM / PALOP Producciones Gráficas, 2000.

PAULA, H. F. Fundamentos Pedagógicos para o Uso de Simulações e Laboratórios Virtuais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 75-103, 2017.

PERRY, G. T.; KULPA, C. C.; PINHEIRO, E.; EICHLER, M. L. **Lessons from an Educational Game Usability Evaluation**. International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), v. 6, p. 23-28, 2012. Disponível em <<http://online-journals.org/>>. Acesso em 27 de dezembro de 2017.

PILETTI, C. **Didática geral**. São Paulo: Ática, 1999. 258 p.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, R. **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública**. Sítio Scielo Public Health, 1995. Disponível em <http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101995000400010&script=sci_arttext&lng=>>. Acessado em 28 de fevereiro de 2018.

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

POSTMAN, N. **O desaparecimento da infância**. Graphia Editorial. Rio de Janeiro, 1999.

RAMOS, D. K. As tecnologias da informação e comunicação na educação: reprodução ou transformação? **ETD Educação Temática Digital**, Campinas, v. 13, n. 01, dez. 2011.

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. **Desenvolvendo Habilidades Visuo espaciais: Uso de Software de Construção de Modelos Moleculares no Ensino de Isomeria Geométrica em Química**. Experiências em Estudo de Ciências, v.4 (1), PP.65-78, 2009.

REIS, R. S.; SILVA, I. M.; LEÃO, M. B. C. **Divulgação de materiais educacionais suportados pelas tecnologias da informação e comunicação para o ensino de Química**. III Congresso Internacional das Licenciaturas (III COINTER - PDVL). 2016. (Congresso).

REZENDE, F.; BARROS, S. S. **Hipermídia e aprendizagem em ciências: exemplos na área de física**. Física na Escola, vol. 6, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num1/hipermidia.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro de 2017.

RIBOLDI, L.; PLIEGO, O.; ODETTI, H. **El enlace químico: Una conceptualización poco comprendida**. Enseñanza de las ciencias, v. 22, n. 2, p. 195-212, 2004.

RICHARDSON, W. **Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms**. California: Corwin Press, 2006. 168 p.

RICHT, A. **Projetos em Geometria Analítica usando software de geometria dinâmica**: repensando a formação inicial docente em Matemática. 2005. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005.

ROCHA, E. F.; MELLO, I. C. **Equimídi@**: uma proposta para o ensino de equilíbrio químico. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

ROCHA, M. A.; SALVI, R. F. **O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo como aporte para o emprego das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de geografia**. Giramundo, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 57068, jan./jun. 2016.

ROSA, M. P. A.; EICHLER, M. L.; CATELLI, F. “Quem me salva de ti?": representações docentes sobre a tecnologia digital. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 84-104, 2015.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de Revisão Sistemática**: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista brasileira de fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANCHO, J. M. **De tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos**. In: SANCHO, J. M.; HERMÁNDEZ, F. Tecnologias para transformar a Educação. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, M. P. Ensinando e Aprendendo Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 27-43, 2014.

SCHLÜNZEN JUNIOR, K. **Formação docente, gestão e tecnologias**: desafios para a escola. In: Klaus Schlunzen Junior. (Org.). Caderno de formação: formação de professores: Bloco 3: Gestão Escolar - Gestão da Informação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, v. 4, p. 15-22.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Importância, sentido e contribuições de pesquisa para o ensino de química**. Revista Química Nova na Escola, n. 1, 1995.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. **Educational Research**. v. 12, n. 2, p. 4 – 14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge an Teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), 1-22, 1987.

SILVA, I. M. **A utilização das tecnologias da informação e comunicação em cursos de licenciatura em Química**. (Dissertação de mestrado apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco). Pernambuco, 2014.

SILVA, J. C.; BRITO, A. V. Levantamento bibliográfico das publicações acadêmico-científicas sobre Análise de Redes Sociais aplicadas em E-Learning. **RENOTE**, v. 12, n. 1, 2014.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. *Química Nova na Escola*, vol. 34, nº 4, p. 189-200, nov. 2012.

SILVA, I. M.; TEIXEIRA, M. M.; LEÃO, M. B. C.; LINS, W. C. B. **A inserção das tecnologias da informação e comunicação em currículos da Licenciatura em Química**. *Revista TEMÁTICA*, ano X, n. 6, jun/2014.

SKIRA, D. J. The 2005 word of the year: Podcast. **Nursing Education Perspectives**, v. 27. n.1, 54–55, 2006.

SOARES, A. B.; BARIN, C. S. **TIC no Ensino de Química**: análise em periódicos nacionais nos últimos dez anos. In: 34º EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. 2014. Disponível em: online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/epeq/artic/le/view/12050/1813 Acesso em 16 de novembro de 2017.

SOUZA, J. I. R.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. **Avaliação das dificuldades dos ingressos no curso de licenciatura em Química no sertão pernambucano**. *Revista Docência no Ensino Superior*, v. 5, n. 1, p. 135-160, 2015.

STECANELA, N. **Jovens e Cotidiano**: trânsitos pelas culturas juvenis e pela escola da vida. Caxias do Sul: Educs, 2010.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: um esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e Educação**, n. 4, 1991. p. 215-33.

THOMPSON, A. D. Breaking news: TPACK becomes TPACK! **Journal of Computing in Teacher Education**, 24(2), 2008.

TUCKMAN, B. **Manual de investigação em educação**, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2002.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M. B. C. **Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia Flexquest sobre radioatividade**. *Revista Investigações em Ensino de Ciências – V17(1)*, pp. 37-58, 2012.

VAZ, W. F.; VILELA-RIBEIRO, E. B.; SOARES, H. F. B. S. **A rede social Orkut e suas possibilidades de interação e ensino e aprendizagem de química**: a visão dos moderadores das comunidades. In: Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro de Educação Química da Bahia, 16 e 10, Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: UFBA, 2012. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7999>. Acesso em: 19 de outubro de 2017.

WANDERLEY, K. A.; SOUZA, D. J. P; BARROS, M. E. S. B.; OLIVEIRA, L. S.; SANTOS, J. A.; SILVA, P. B.; SOUZA, A. M. A. **Pra gostar de química:** um estudo das motivações e interesses dos alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre química. Resultados preliminares. In: CNNQ, 1, 2007. Universidade Federal de Pernambuco. Resumos. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: http://annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T93.pdf. Acesso em: 13 de novembro de 2017.

WU, H. K.; SHAH, P. **Exploring visuospatial thinking in Chemistry learning.** Inc. Sci. Ed., 88: 465-492, 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Tabela com as ementas, períodos e objetivos (quando descritos no ementário) de cada disciplina mencionada no Quadro 5.

IES	DISCIPLINA	PERÍODO	OBJETIVO	EMENTA	INFORMAÇÃO EXTRA
UNIR	Introdução a computação	1º	O cumprimento da disciplina busca capacitar o aluno a conhecer o desenvolvimento histórico da informática, através da evolução da tecnologia associada tendo noções gerais sobre computadores e computação.	Componentes dos microcomputadores. MS-DOS e MS-WINDOWS. Processadores de textos. Planilhas eletrônicas. Gerenciadores de bancos de dados.	Noções de internet; tendências no campo da informática a nível nacional e internacional.
	Introdução a Metodologia Científica	7º	O objetivo é apresentar aos alunos quais são os conhecimentos, as habilidades e as atitudes que necessitam ser desenvolvidas para possibilitar que o mesmo utilize as informações da literatura da área de forma crítica, responsável e construtiva e desenvolver atividades de iniciação à pesquisa de forma eficiente. Ao final da disciplina é esperado que o aluno bem-sucedido saiba quais são os recursos disponíveis (sítios na internet, livros, artigos, vídeos etc.) que podem ser utilizados para continuar seu aprendizado e/ou para consultar quando necessário.	Introdução à disciplina – planejamento e avaliação; Definição de pesquisa; Tipos de Pesquisa; Amostragem e experimentos; Projetos de pesquisa; A introdução do Projeto; O problema da pesquisa; Os objetivos; A metodologia; Resultados esperados no projeto; Exercício em grupos; Artigos e publicações de resultados; Meios de publicação e Formatação básica de artigos científicos.	Diferença entre Ciência e Tecnologia; A Informática na Educação e a Pesquisa

UERR	Estágio Supervisionado II	7º		O diagnóstico e os saberes necessários à docência. Uso da tecnologia educacional na aprendizagem da Química. Avaliação educacional. Regência no Ensino Médio.	
IFTO	Educação Inclusiva	4º		Trajetória da educação especial à educação inclusiva: modelos de atendimento. Panorama geral do atendimento aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: paradigmas da educação especializada, integração e inclusão. Políticas públicas e legislação brasileira para educação inclusiva. Acessibilidade à escola e ao currículo. Tecnologia Assistiva. Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Introdução aos aspectos históricos e conceituais da cultura surda e filosofia do bilinguismo. Conhecimento da vivência comunicativa e aspectos sócio-educacionais do indivíduo surdo. Educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro brasileira, africana e indígena. Ações afirmativas e diversidade de gênero.	

	<p>Informática aplicada ao Ensino de Química</p>	<p>4º</p>	<p>Compreender e analisar os tipos de recursos tecnológicos e softwares educativos; Entender o papel da Informática Educativa na formação de professores, em especial de Química; Aplicar os recursos da Informática Educativa, em atividades docentes.</p>	<p>Conceitos de hardware e software. Conceitos de programação. Softwares aplicados a Química, Uso e avaliação de softwares livres utilizados no ensino de química. Uso de planilhas eletrônicas e suas aplicações em processos de ensino-aprendizagem em química. Resolução de problemas numéricos em Química. Noções de software livre. Noções de interfaceamento. Aplicação das tecnologias na questão ambiental.</p>	<p>Conteúdo programático: Informática aplicada ao desenvolvimento de softwares educacionais.</p>
	<p>Didática</p>	<p>5º</p>		<p>A Didática e sua trajetória numa perspectiva histórico-crítica da educação. Os fundamentos e a ação docente nas diferentes tendências pedagógicas. Teoria e prática pedagógica: práxis, emancipação e formação do educador. Organização do trabalho pedagógico: planejamento (tipologia; a organização do ensino), objetivos e conteúdos, avaliação (diagnóstica, formativa e somativa); critérios de avaliação, avaliação na escola. Contextualização do artigo 26-A da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996) referente à obrigatoriedade do estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, públicos e privados. O caminho da educação por meio da perspectiva tecnológica: o emprego das novas tecnologias na educação. Formação de professores e a temática ambiental.</p>	<p>Conteúdo programático: O emprego das novas tecnologias na educação.</p>

	Seminários	7º	Conhecer temas atuais da profissão de professor da educação básica; Conhecer temas atuais no ensino de Química; Entender o contexto das novas tecnologias no ensino de Química; Conversar com profissionais que atuam no mercado; Discutir a proposta para a base nacional comum curricular.	Temas de interesse envolvendo aspectos éticos, filosóficos, da legislação e relativos ao exercício profissional da química serão destacados. Estudam-se as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação Básica e para a graduação em Química. Estudo de temas transversais, com destaque para a Educação para os Direitos Humanos, Educação Ambiental e História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena.	Conteúdo programático: Novas Tecnologias no Ensino de Química
UFPE	0				
UERN	Informática Básica	1º		Aplicativos de uso geral auxiliares no ensino. Programas específicos (aplicativos didáticos). Utilização de recursos de intranet e internet. Compartilhamento de recursos de rede local. Utilização dos vários recursos disponíveis na internet.	
	Instrumentação para o Ensino de Química III	7º		Química e os currículos Escolares. Concepções e alternativas de viabilização do laboratório de Química. Produção de textos, vídeos e outros materiais didáticos para o ensino de química no nível médio.	
	Computadores e Sociedade	Optativa		O computador na sociedade moderna. Aspectos sociais, legais e profissionais da informática. A questão da ética profissional. A informatização versus desemprego, contribuições do profissional de informática à sociedade. Atuação do profissional no Mercado de trabalho.	

IFBA	Informática aplicada à Educação I	1º	Preparar o estudante de Licenciatura em Química no sentido de que o mesmo possa dominar a informática relacionando sua importância a educação contemporânea, permitindo que o aluno use as mais diferentes ferramentas para aperfeiçoar e promover o ensino aprendizagem de forma mais eficaz., além de permitir ao aluno o desenvolvimento de habilidades para o uso das novas TICs, como vídeos, chats, programas específicos e materiais de apoio ao ensino de Química, as quais lhe servirão de base para todo seu trabalho.	Fundamentação à informática: Editor de texto, planilha de cálculos. Aplicações da informática nas atividades educacionais: emprego de software para ensino e pesquisa; uso de redes para suporte as atividades de professores e alunos; sistemas de gerenciamento da instrução; programas de apoio a serviços do tipo biblioteca e laboratórios; Sistemas de busca na WEB para programas e softwares na Internet; análise e avaliação de software educacional.	
	Desenvolvimento e manipulação de software para o Ensino de Química	Optativa		Lógica de programação e programação estruturada. Linguagem de definição de algoritmos. Estrutura de um algoritmo. Estudo de linguagem de programação de aplicação didática. Estudo teórico e prático de linguagem de programação para aplicação dos conceitos de construção de programas estruturados. Linguagem de programação. Construção de algoritmos aplicados ao ensino da química. Compreensão e manipulação de softwares de química: inserção em programas multimídias.	

	Educação e Trabalho	Optativa		<p>Educação e trabalho e sua relação com as políticas públicas e as práticas pedagógicas. Correntes e tendências da educação no Brasil, com ênfase na relação entre economia, trabalho e educação. O papel da escola e do educador na sociedade tecnológica. O trabalho como determinante da condição humana. História do trabalho. A organização do trabalho na sociedade moderna. Mudanças tecnológicas e a educação. A escola e o novo paradigma tecnológico.</p>	
	Educação a distância	Optativa		<p>Características do ensino a distância. Suporte de redes de computadores para ambientes de EAD: motivações e dificuldades, ambiente de suporte, mecanismos de recuperação de informações on-line e construção do conhecimento. Modelos de EAD: sistemas instrucionais de primeira e Segunda geração; modelos teóricos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem em grupo e via rede; multimídia na EAD. Estudo dos processos pedagógicos e tecnológicos envolvidos na elaboração de projetos de EAD.</p>	
	Currículo e Novas Tecnologias	Optativa		<p>Tecnologia e implicações pedagógicas; Linguagens, Códigos e suas tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologia; Ciências humanas e Tecnologia, Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia.</p>	

	Filosofia e conhecimento tecnológico	2º		Origem e significado da filosofia. Filosofia: uma visão antropológica. Filosofia e ciência. A esfera da ética no existir humano.	A evolução das relações entre filosofia e ciência, ciência e tecnologia. Ética e tecnologia.
UNICAP	Informática aplicada ao Ensino das Ciências	3º		Introdução à informática e a suas ferramentas. Noções sobre o uso da informática como ferramenta no ensino de ciências.	Evolução tecnológica dos computadores. Arquitetura básica de um computador digital. Introdução a softwares básicos e aplicativos. Noções básicas de redes de computadores e Internet. Noções de lógica de programação. Tecnologias aplicadas ao ensino de ciências. Softwares educativos. Ferramentas para ensino a distância (EAD). Aulas expositivas com utilização de recursos audiovisuais e aulas práticas em laboratório de informática. A avaliação da aprendizagem será realizada através de provas teóricas e trabalhos práticos.

	Ensino de Química na educação básica	7º		Referencial teórico-prático para transposição do processo ensino-aprendizagem no ensino de química na educação básica. Prática Curricular: observação e identificação dos processos que dão sustentação à contextualização e a experimentação do ensino de química na escola de educação básica.	Referencial teórico-prático para transposição: teorias de aprendizagem aplicadas ao ensino de química. O ensino básico de química: objetivos; conteúdos e processo ensino-aprendizagem; análise crítica de currículos e programas de química no ensino-básico. Recursos didáticos no ensino de química: elaboração de estratégias de ensino; os paradidáticos no ensino básico de química; multimídia no ensino de química; o uso de periódicos no ensino de química. Produção de textos introdutórios para os eixos temáticos do ensino médio.
	Química tecnológica	Optativa		Sem ementa	
	Tecnologias digitais no Ensino de Ciências	Optativa		Sem ementa	

UFABC	Comunicação e Redes	7º		<p>Teorias da Comunicação. Capacidade de canal. Transmissão, Propagação; Ruído. Redes com fio e sem fio; fibras ópticas (reflexão e refração da luz). Funcionamento da Internet. Meios de comunicação e difusão de informação. Redes Sociais.</p>	<p>UFABC implantou o ambiente virtual colaborativo TIDIA-Ae (Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada – Aprendizado Eletrônico), muito utilizado por diversos docentes da Licenciatura em Química. O ambiente virtual de aprendizagem TIDIA-Ae oferece suporte ao ensino presencial. O ambiente é organizado em diferentes áreas de trabalho com distintas funcionalidades, permitindo que os usuários (educadores/alunos) possam criar cursos, gerenciá-los e participar de maneira colaborativa na execução de trabalhos, tarefas, pesquisas e projetos. O ambiente TIDIA-Ae possibilita ao usuário manter um perfil pessoal,</p>
	Práticas de Ciências no Ensino Fundamental	9º		<p>O papel da linguagem no ensino de Ciências. A seleção de conteúdos no ensino fundamental. Modalidades didáticas: aula expositiva, utilização de mídia impressa, filmes e outros recursos audiovisuais, literatura, jogos, debates, estudos do meio, quadrinhos, músicas, entre outros. A experimentação e o ensino de ciências. A Resolução de problemas no ensino de Ciências. Tendências e práticas de pesquisa em ensino de Ciências. Avaliação em ensino de ciências.</p>	
	Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação	Optativa		<p>Gênese sócio-histórica de interação e interatividade Conceitos de tecnologias de informação e comunicação. Educomunicação.. Tendências metodológicas para a inserção das TIC no Ensino de Ciências e Matemática. Mudanças no contexto educacional: sala de aula interativa. Redes de aprendizagem. Convergência digital, educação e sociedade. Processos de produção de TIC para o ensino de Ciências e Matemática. Educação a</p>	

				Distância.	uma agenda compartilhada, interagir com professores e/ou alunos via ferramentas como chat ou videoconferência, participar ou organizar fóruns, realizar testes, disponibilizar e compartilhar conteúdo didático, dentre outras formas de colaboração.
Questões Atuais no Ensino de Ciências	Optativa			A História da Ciência e sua relação com o ensino. A linguagem e sua relação com o ensino de ciências. As inovações tecnológicas e o ensino de ciências. Alfabetização Científica. A reflexão crítica e o ensino de ciências.	
Recursos Didáticos para o Ensino de Química	Optativa			Abordagem pedagógica de recursos didáticos no Ensino de Química para além dos livros didáticos e da experimentação: jogos, softwares, blogs, redes sociais, vídeos educativos, filmes comerciais, artigos de jornais e revistas, debates, estudo em espaços não formais de aprendizagem, dentre outros. Utilização dos recursos didáticos para o ensino-aprendizagem de conteúdos conceituais em Química.	

UERJ	Prática pedagógica em Educação Inclusiva	2º		Panorama geral do atendimento ao aluno com necessidades educativas especiais. Trajetória da Educação Especial à Educação Inclusiva: modelos de atendimento, paradigmas: educação especializada / integração / inclusão. Valorizar as diversidades culturais e linguísticas na promoção da Educação Inclusiva. Políticas públicas para Educação Inclusiva – Legislação Brasileira: o contexto atual. Acessibilidade à escola e ao currículo. Adaptações curriculares. Tecnologia Assistiva.	
	Práticas pedagógicas em Química III	7º		Recursos didáticos para o ensino de química. Livros didáticos e paradidáticos. Aulas práticas. Informática no ensino de química. Interdisciplinaridade. Construtivismo. Elementos de filosofia e de história das ciências. Movimentos de ensino de CTS. Concepções epistemológicas no ensino de ciências.	
	Avaliação de softwares educativos	Optativa	Proporcionar aos alunos elementos para a elaboração de análise crítica quanto ao uso de softwares educativos e de avaliação de sua utilização na prática pedagógica.	Uso dos computadores na Educação: aspectos filosóficos, políticos e éticos. Softwares educativos: análise pedagógica e reflexão político-ideológica de sua utilização.	

	Tecnologias Integradas à Educação	3º	<p>Geral: Utilizar ferramentas tecnológicas no ensino da disciplina em favor da construção do conhecimento. Específico: • Conhecer as abordagens pedagógicas mediadas pelo computador; • Utilizar softwares específicos para criação, apresentação e elaboração de conteúdos para ensino presencial e à distância; • Utilizar e avaliar softwares destinados ao ensino presencial e à distância; • Utilizar a internet e meios web na construção de saberes.</p>	<p>Abordagens pedagógicas no uso do computador. Planejamento e elaboração de ferramentas de ensino/aprendizagem. Noções de educação à distância. Utilização de ferramentas tecnológicas favoráveis à construção de conhecimento. Criação de objetos digitais que auxiliem na construção do saber em ambiente presencial ou à distância.</p>	
IFES	Instrumentação para o Ensino de Ciências	5º	<p>Geral: Discutir a apropriação do conhecimento de forma sócio-histórico-ambiental levando em conta as implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Apropriar-se de estratégias não convencionais para o ensino de ciências e de química. Específico: • Discutir e praticar estratégias de ensino, produção de material didático e tecnologias da informação e comunicação (tic); • Conhecer os espaços não formais de aprendizagem e desenvolver estratégias de ensino de ciências e de química utilizando esses espaços; 154 • Perceber nas estratégias de ensino a articulação entre ciência e arte; • Desenvolver estratégias de ensino e de produção de material didático à luz do ctsa.</p>	<p>Estratégias de ensino; produção de material didático; utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); espaços não formais do ensino de ciências; ciência e arte.</p>	<p>Unidade I: Utilização de mídias e recursos audiovisuais 4 Unidade II: Construção de objetos de aprendizagem 20 Unidade III: Noções de preparação de páginas web em html 8 Unidade IV: Discussão das abordagens instrucionista e construcionista 4 Unidade V: Estudos e análises de hipertextos 4 Unidade VI: Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem 12 Unidade VII: Planejamento e elaboração de uma sala virtual de aprendizagem 4 Unidade VIII: Planejamento material didático-ead. AVALIAÇÃO Instrumentos: • Utilização</p>

					<p>e confecção de espaço virtual de aprendizagem (blog, página web html, grupos de discussão) como recurso de ensinoaprendizagem; • Elaboração de atividades de ensinoaprendizagem utilizando softwares educativos ou de apresentação; • Prova.</p>
	Química tecnológica	Optativa	<p>Geral: Capacitar o aluno a utilizar os princípios da química tecnológica nas várias áreas da química. Específicos: • Introduzir fundamentos teóricos e práticos de tecnologias químicas de importância para o licenciado em química; • Identificar os princípios, leis e teorias da tecnologia química e alguns aspectos práticos dessa tecnologia; • Caracterizar os princípios, leis e teorias dessas tecnologias.</p>	<p>Tópicos em corrosão. Combustão e combustíveis. Materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos, petróleo.</p>	<p>Unidade I: Estratégias de ensino, produção de material didático e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) - discutir as práticas pedagógicas de ensino de ciências/química realizadas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), enfocando os espaços de livre acesso tais como blog, e-mail e grupos de discussão, além de programas de produção de vídeo e documentário (movie maker) e o uso de estratégias não convencionais. AVALIAÇÃO: Elaboração de estratégias de ensino</p>

					convencionais e não convencionais; • Confeção de material didático com recursos diversificados; • Relatórios e avaliação oral acerca da apropriação do uso dos espaços não formais como estratégias complementares de ensino de ciências/química.
UTFPR	Metodologia e Prática de Ensino de Química IV	8º	Capacitar o aluno a reconhecer e compreender as potencialidades das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de química, assim como propor articulações metodológicas que empreguem TIC's. Instrumentalizar o aluno para selecionar e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos de química para o ensino médio.	Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Química: a) Softwares educativos; b) Perspectivas atuais sobre a aplicação das TIC's em contextos de ensino-aprendizagem de química. Livro Didático: a) Critérios de avaliação do livro didático de Química; b) Análise crítica de livros didáticos e paradidáticos de Química.	

	Estágio Supervisionado IV	8º	Oferecer ao discente a oportunidade de: experimentar situações de efetivo exercício profissional como professor de química em escolas de ensino médio; de desenvolvimento de sua prática pedagógica voltada para o ensino da química; de vivenciar a realidade de uma escola de educação básica; vivenciar momentos para planejamento de atividades pedagógicas para o ensino de química; vivenciar momentos para a reflexão acerca da sua prática pedagógica: desenvolver atitude crítica quanto ao trabalho educativo.	Planejamento da regência. Regência. Regência TIC's. Avaliação de livros didáticos. Orientação e embasamento teórico. Confecção do relatório.	
	Técnicas de Seminários	Optativa	Aprender a elaborar e apresentar seminários em público.	Técnicas de oratória, preparo de slides, uso de recursos para o auxílio da aprendizagem, como falar em público, domínio de conteúdo. Uso de Tecnologias de Informação e de Comunicação.	
UDESC	Metodologia de ensino de Recursos didáticos	5º		Técnica, Tecnologia e Tecnicismo. Trabalho em Grupo. Trabalhando com os Diferentes Estratégias de Ensino Aprendizagem. Projetos de Ação Didática.	
	Análise de Recursos Didáticos para o Ensino de Química	8º		Estudo e desenvolvimento de metodologias para análise e avaliação de livros didáticos e de recursos midiáticos. Importância, finalidades e características dos livros didáticos e dos recursos midiáticos. Aspectos sociais e históricos dos livros didáticos. Políticas Nacionais de livros didáticos. Abordagens das relações étnico-raciais nos recursos didáticos.	

IFFARRO UPILHA	Metodologia do Ensino de Ciências	4º		<p>A evolução das Ciências Naturais e sua influência no processo de ensino-aprendizagem dentro e fora do ambiente escolar. A ciência e suas relações com as demais áreas do conhecimento. As propostas curriculares e os materiais didáticos para o ensino de ciências. Experimentos que podem ser aplicados no ensino de ciências. Manipulação de novas tecnologias para o ensino das ciências.</p> <p>Atividades de prática de ensino: planejamento, avaliação e ensaios pedagógicos.</p>	
	Diversidade e Educação Inclusiva	5º		<p>Diversidade e escola inclusiva. Legislação e Políticas Públicas de Educação Inclusiva no Brasil. Acessibilidade. Dificuldades de aprendizagem e necessidades educacionais específicas. Tecnologias Assistivas. Políticas Afirmativas e Educação. Gênero e Educação.</p> <p>Educação e Diversidades: Educação Quilombola, Educação Indígena, Educação em Direitos Humanos, dentre outras.</p>	

UFMT	Introdução a Ciência da Computação	1º		<p>Introdução: Evolução Histórica do desenvolvimento dos computadores. Conceitos de redes e Internet. Hardware e Software. Representação de dados e sistemas de numeração. Noções de sistemas operacionais e compiladores.</p> <p>Aplicativos: editores de textos, gerenciadores de bancos de dados, planilhas de cálculo e outros. Componentes de um sistema computacional. Algoritmos. Introdução às linguagens de programação C e Fortran de alto nível. Laboratório.</p>	
	Tecnologias Educacionais para o Ensino de Química	7º		<p>Uso do computador como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de Química. Prática Pedagógica com as tecnologias educacionais.</p>	

UEMS	Estágio Curricular Supervisionado III	8º	<p>Analisar o trabalho pedagógico enquanto agente do processo ensinoaprendizagem para a formação de cidadãos. Compreender a importância da experimentação em Química como recurso didático e utilizá-la através de elaboração de aula prática, e recursos multimídias.</p>	<p>Estratégias didáticas mais comuns usadas no ensino da química: Experiências químicas em sala de aula. Usos de experimentos para simulação de modelos. Uso de programas computacionais educativos e aplicação do lúdico no ensino de Química. Recursos audiovisuais disponíveis para o ensino de Química. Contextualização e interdisciplinaridade no ensino de Química: O conceito de contextualização e interdisciplinaridade proposto pelos PCNEM. Referências bibliográficas para elaboração de material didático contextualizado. Planejamento e desenvolvimento de material didático: Elaboração de aulas usando experimentos em salas de aulas, recursos computacionais e/ou audiovisuais. Preparação de textos, minicursos e/ou seminários sobre temas da Química de forma contextualizada e interdisciplinar. Atividades de regência de classe: Os estagiários planejam uma regência voltada para aspectos de Tecnologia Química, contextualizada com o conteúdo fornecido na mesma etapa para os alunos do ensino fundamental ou médio.</p>	<p>Preparação de minicursos e/ou seminários sobre temas relevantes ao trinômio Química, Tecnologia e Sociedade. Preparação de minicursos e/ou seminários relacionados à Tecnologia Química.</p>
------	---------------------------------------	----	--	---	---

	Informática aplicada ao Ensino de Química	1º		Utilização de programas computacionais básicos: word, excel, access, antivírus, firewall, winzip, winrar, capturador de telas, acrobat reader e powerpoint, bem como o uso da pesquisa via INTERNET aplicados ao ensino da química. O uso do programa ChemSketch para o desenho de moléculas, figuras, equações químicas, gráficos, tabelas e aparelhagens com vidrarias, bem como a visualização de moléculas em 3D aplicados ao ensino da química. Práticas de ensino.	
IFGOIAN O	Instrumentação para o Ensino de Ciências e Química	7º		Instrumentos didáticos para o ensino de ciências e de química: Livro didático; Livro paradidático; Apostilas; Cinema, vídeo e televisão; atividades lúdicas; Teatro; Experimentação com materiais de baixo custo e fácil aquisição. Atividades em grupos e seus tipos. Atividades de leitura e escrita no ensino de Química. A utilização de mapas conceituais e V de Gowin. Resolução de problemas no ensino de Química: Estudo de Casos. Elaboração de Projetos de ensino. Novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem de química.	
UCB	Tópicos de Química	1º		Introdução ao Curso de Química e ao ambiente universitário. Noções de segurança em laboratório e uso de EPI. Uso de ferramentas computacionais e inserção ao ambiente virtual. Interpretação e redação de textos científicos. Observação e interpretação de fenômenos.	

Adicional UFRPE*	Prática Pedagógica no Ensino de Química I	4º		A disciplina Química na Educação Básica – princípios e bases curriculares. Prática pedagógica e prática docente: o papel do professor nos processos de ensino aprendizagem de Química. Aspectos conceituais, didáticos e pedagógicos do conteúdo químico e as concepções informais dos estudantes. Resolução de Problemas no ensino de química. Aspectos conceituais, didáticos e pedagógicos do conteúdo de: ligações químicas; modelos atômicos e radioatividade; substâncias e materiais. Estratégias para o ensino de ligações químicas, modelos atômicos e radioatividade, substâncias e materiais: elaboração de problemas e situação problema.	Conteúdo programático: Análises de estratégias didáticas para o ensino de ligação química, de modelos atômicos, de radioatividade, de substâncias e materiais, baseadas no ensino por problemas e na utilização de vídeos e de recursos computacionais.
	Prática Pedagógica no Ensino de Química II	5º		O uso de modelos no ensino de química. Modelagem química. Aspectos conceituais, didáticos e pedagógicos do conteúdo de representação molecular; funções orgânicas; isomeria – concepções informais dos estudantes. Jogos didáticos, analogias, vídeos e simulações computadorizadas no ensino de química, envolvendo: representação molecular; funções orgânicas; isomeria. Elaboração de estratégias didáticas baseadas em jogos didáticos, analogias, vídeos e simulações computadorizadas envolvendo: representação molecular; funções orgânicas; isomeria.	

Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química	2º		<p>As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o ensino de química. Multimídias educacionais no ensino de química. a utilização da internet no ensino de química. web 2.0 e seus recursos (podcast, blog, webquest e flexquest) para o ensino de química. Mobile learning e o ensino de química. Vídeo digital no ensino de química.</p>	
Elementos da Informática	2º		<p>História da computação. O computador como ferramenta de ensino. Funcionamento e conceitos de hardware e software. Fundamentos de Internet e sistemas distribuídos. Ferramentas WEB: transferência de dados, e-mail, busca, homepages, chat. Ferramentas de Usuário: editores, planilhas, ferramentas de apresentação, compactação e organização de arquivos.</p>	

* Adicional do curso de licenciatura em Química da UFRPE, usado para as entrevistas da etapa 3. Os dados da UFRPE não foram quantificados na etapa 2.

ANEXO

Anexo 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado(a) e participar da pesquisa intitulada de ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS ENVOLVIDAS NO USO DAS TIC: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DE CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA desenvolvida por RAFAELA DA SILVA REIS.

Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada por MARCELO BRITO CARNEIRO LEÃO e coorientada por BRUNO SILVA LEITE, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é conhecer as estratégias didáticas utilizadas por professores de disciplinas em que se abordam o uso das TIC no ensino de Química em cursos de Licenciatura.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração na pesquisa se fará de forma anônima, por meio de entrevista semiestruturada a ser gravada em áudio a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e seu orientador e coordenador.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) estudo/pesquisa/programa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Recife, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura da pesquisadora: _____