

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”  
**Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência**

ANDRÉ LUIS CORRÊA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS:  
competências para a mediação pedagógica**

**Bauru  
2015**

**ANDRÉ LUIS CORRÊA**

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS:  
competências para a mediação pedagógica**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência (área de concentração: Ensino de Ciências) sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria de Andrade Caldeira.

**Bauru**

**2015**

Corrêa, André Luis.

O ensino de ciências e as tecnologias digitais:  
competências para a mediação pedagógica / André Luis  
Corrêa, 2015

192 f. : il.

Orientadora: Ana Maria de Andrade Caldeira

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual  
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2015


1. Ensino de Ciências e Biologia. 2. Mediação  
Pedagógica para o uso das TIC. 3. Ensino por competências.  
4. Formação inicial de professores. I. Universidade  
Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.


**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ANDRÉ LUIS CORRÊA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.**

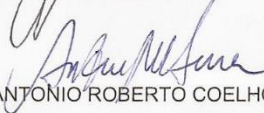
Aos 05 dias do mês de fevereiro do ano de 2015, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro do prédio da Pós-graduação da Faculdade de Ciências, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. MARIANA APARECIDA BOLOGNA SOARES DE ANDRADE do(a) Universidade Estadual de Londrina / Centro de Ciências Biológicas, Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA do(a) Departamento de Computação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR do(a) Departamento de Psicologia / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. ANTONIO ROBERTO COELHO SERRA do(a) Departamento de Estudos de Administração / Universidade Estadual do Maranhão, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de ANDRÉ LUIS CORRÊA, intitulado "O Ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais: competências para a mediação pedagógica". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: aprovado . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

  
Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA

  
Profa. Dra. MARIANA APARECIDA BOLOGNA SOARES DE ANDRADE

  
Prof. Dr. WILSON MASSASHIRO YONEZAWA

  
Prof. Dr. JAIR LOPES JUNIOR

  
Prof. Dr. ANTONIO ROBERTO COELHO SERRA

*Dedico este estudo a minha família, meus amigos e minha orientadora, pela paciência e compreensão ao longo desses quatro anos de trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Esse trabalho não poderia ter sido desenvolvido sem o apoio de diversas pessoas que me deram estrutura emocional e intelectual. Assim agradeço a todos que contribuíram de alguma forma ao desenvolvimento desse projeto.

Ao constante apoio e cuidadosa orientação da Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Maria de Andrade Caldeira. As orientações através de dicas, conselhos de leituras e apoio intelectual foram imprescindíveis para que o trabalho se concretizasse.

Um agradecimento especial a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alexandra Okada que possibilitou meu estágio no Reino Unido, além do apoio e amizade que adquiri nos seis meses que estive no exterior. Ao grupo COLEARNERS21 (liderado pela Prof<sup>ª</sup>. Okada), composto pelos membros: Cíntia, Claudia, Heliomar, Karine, Renata, Roberto, Rossana, Silvar e Sônia, que ao longo do estágio se mostraram mais do que companheiros de grupo, participando do meu crescimento profissional e pessoal, tornando-se grandes amigos. Este grupo é formado por pessoas altamente capacitadas, do qual me sinto honrado de participar, o que mostra minha competência e meu crescimento profissional para poder integrá-lo e permanecê-lo após do término do estágio.

Agradecimento especial, também, a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Daniela Melaré, quem fez a ponte entre eu e a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alexandra Okada, contribuindo para que meu estágio no exterior fosse possível.

Às amigas, Patrícia da Silva Nunes, Paloma Rodrigues da Silva e todos os amigos que fizeram comigo esse percurso.

Agradeço especialmente a minha família. Aos meus pais Maria e Wilson que sempre me transmitiram segurança e que desde o início dos meus estudos fizeram o possível para que eu pudesse me desenvolver plenamente como pessoa. Às minhas irmãs

Ana Paula e Adriana e sobrinha Ana Clara que sempre estiveram presentes no meu caminho.

Agradeço também ao apoio financeiro da CNPq que subsidiou esse projeto e a CAPES pelo financiamento da Modalidade Sanduíche deste doutorado.

CORRÊA, A. L. **O ensino de ciências e as tecnologias digitais**: competências para a mediação pedagógica, 2015. 192f. TESE (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2015.

## RESUMO

Não há como negar, na sociedade atual, a influência das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e do uso da internet para as mais diversas atividades do cotidiano, bem como para a aquisição de informações. Entretanto, considerando as transformações geracionais, pode-se dizer que há dez anos vem ocorrendo, de maneira lenta e gradativa, a inserção da informática no contexto escolar. Neste novo cenário, as crianças, pertencentes a uma geração denominada Z ou Digital, estão envolvidas com as novidades deste mundo tecnológico. A partir de então, começaram a manusear o mouse, acessar a internet e criar perfis em redes sociais, o que acabou por introduzir, cada vez mais, os recursos tecnológicos nas classes do ensino fundamental e médio, o que, muitas vezes, coloca em xeque o reinado dos professores, em aulas expositivas. Esta perspectiva implica na reflexão de que podem estar contados os dias em que os professores entrarão em sala de aula e que suas principais fontes de transmissão serão suas palavras e o quadro negro, diante de uma turma concentrada e em silêncio. Nesta geração os indivíduos são considerados multitarefas, pois ao mesmo tempo em que estudam, estes indivíduos são capazes de ler notícias na internet, checar a página de redes sociais digitais, escutar música e ainda prestar atenção na conversa ao lado. Sendo assim, avaliando estes dados e considerando que nos cursos de licenciatura em ciências biológicas os atuais estudantes, futuros professores, são pertencentes a esta geração Z ou Digital, decidiu-se investigar quais competências de mediação pedagógica esses futuros professores de ciências e biologia precisam desenvolver, de modo a integrar as TIC em suas práticas educativas de maneira eficiente, a fim de não subutilizar os recursos tecnológicos. E nesta abordagem de ensino de ciências auxiliado por recursos tecnológicos, acredita-se que o modelo de mediação pedagógica para o uso das tecnologias digitais seja o mais indicado para o processo eficiente de construção do conhecimento, por alterar o centro do processo de aprendizagem, anteriormente focado no professor, para um modelo que visa proporcionar ao aluno sua própria construção do conhecimento. A partir desta modificação é que as tecnologias digitais podem colaborar na construção do conhecimento, e o professor, ou melhor, o mediador é quem deve ter as competências necessárias para promover esta construção, facilitando, incentivando e motivando o aprendiz. Dentro deste panorama apresentado, concluiu-se, a partir de análises quantitativas e qualitativas, que das competências mapeadas e inferidas por esta pesquisa, todas apresentam grau de importância no intuito de se alcançar modelos eficientes de ensino auxiliados pelos recursos tecnológicos. Porém foi possível estabelecer que as competências Proativa, Inovadora e Empreendedora devam merecer destaque, quando o intuito for elaborar propostas didáticas a partir do modelo da medição para o uso de tecnologias digitais, pois estas competências indicaram ser algum diferencial na elaboração das atividades desenvolvidas pelos grupos pesquisados deste trabalho.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências e Biologia; Mediação Pedagógica para o uso das TIC; Ensino por competências; Formação inicial de professores.

CORRÊA, A. L. **Science teaching and digital technologies**: competences to pedagogical mediation, 2015. 192p. THESIS (PhD in Science Education). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2015.

### ABSTRACT

In today's society, the influence of information and communication technologies (ICT) is undeniable as the internet is used for a variety of daily activities, in addition to acquiring information. Considering generational changes, in the last ten years or so, the emergence of computers in a school setting has been implemented in a slow and gradual way. In this new setting, children of the Z Generation, or the Digital Generation, are involved with news of the technological world. Thus, these children began to handle the mouse, access the internet and create profiles on social networks, which turned out to introduce more and more technological resources than in middle school and high school classes. This often can cause embarrassment at the teachers' expense in lecture type classes. This perspective leads to believe that the days may be numbered when teachers will come into the classroom and their main sources of information transmission are their words and the blackboard, in front of a concentrating and silent class. This individual generation is considered multi-tasking because while studying, they are able to read news on the internet, check online social network pages, listen to music and even pay attention to a conversation next door. Therefore, evaluating this data and considering that in teaching degrees (the biology and science teacher certification) the current students belong to this Generation Z or Digital Generation, we investigated what pedagogical mediation skills these future science and biology teachers need to develop to integrate ICT into their educational practices efficiently, so as not to under-utilize technological resources. And using this scientific teaching approach, aided by technological resources, it is believed that the pedagogical mediation model for the use of digital technologies is the most suitable for the efficient process of knowledge construction, by changing the centre of the learning process, previously focused on the teacher, to a model that aims to provide the student their own construction of knowledge. From this modification, the digital technologies can collaborate in the construction of knowledge and the teacher, or rather, the mediator, should have the necessary skills to promote this construction, facilitating, encouraging and motivating the learner. Inside this case study, we concluded, from quantitative and qualitative analyses that the skills mapped and inferred by this research all have a level of importance in order to achieve efficient models of teaching aided by technological resources. However, it was possible to establish that the Proactive, Innovative and Entrepreneurial skills should be highlighted when the intention is to draft educational proposals with the mediation model to use of digital technologies, because these skills were indicated to be somewhat differential in the preparation of the activities developed by the groups surveyed in this work.

**Keywords:** Biology and Science Teaching; ICT mediation; Learning competences; Pre-service teachers education.

## APRESENTAÇÃO

Natural de São José do Rio Preto – SP, ingressei no ano de 2004 no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na cidade de Bauru – SP, onde nos anos subsequentes iniciei minha carreira acadêmica. Inicialmente tive experiência com a área laboratorial da Biologia, realizando estágio em Imunologia, por aproximadamente dois anos. Porém, foi a participação em um Grupo de Pesquisas em Epistemologia da Biologia (GPEB), no último ano de graduação, a convite da minha atual orientadora Ana Maria de Andrade Caldeira, que me possibilitou repensar toda a minha forma de entender a Biologia, tanto como ciência, quanto ao seu ensino. O grupo de discussão forneceu elementos que me possibilitaram ampliar meu desenvolvimento intelectual, bem como, elaborar meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na área de Ensino de Ciências.

No desenvolvimento do TCC, no qual pesquisei o conceito de vida presente na concepção de alguns estudantes da 6ª série (7º ano) de uma escola pública da cidade de São José do Rio Preto - SP e nos livros didáticos utilizados por eles, uma das perguntas feitas durante as entrevistas era: “Para você, como surgiu a vida?” As concepções alternativas relacionadas aos processos evolutivos dos alunos ao responder esta pergunta, despertou-me interesse para o ensino de Evolução.

Com o apoio da minha orientadora de TCC e, posteriormente, co-orientadora, Fernanda Aparecida Meghioratti e da orientadora Profª. Drª. Ana Maria de Andrade Caldeira pude, durante o Mestrado, repensar e aprofundar os estudos sobre o tema Evolução Biológica e sua forma de aprendizado, assim, produzindo dados que puderam contribuir para o Ensino de Evolução em Licenciandos de Ciências Biológicas, futuros professores da Educação Básica.

Com o início do meu Doutorado, em 2011, houve a possibilidade de eu ministrar aulas como professor bolsista na UNESP, campus de Bauru, dando início na minha

atuação docente para o ensino superior. As disciplinas que me foram atribuídas naquele primeiro semestre eram denominadas: *Estágio Curricular V*, que está associada ao eixo temático: *Tecnologias aplicadas ao ensino de ciências e biologia* disponibilizadas aos estudantes do penúltimo semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

As discussões propiciadas pelo desenvolvimento destas duas disciplinas, ao longo do semestre, aliadas a um questionamento pessoal sobre o que, um futuro professor de ciências e biologia, deve saber para que ele possa incorporar novas tecnologias em suas práticas educativas, fizeram-me refletir sobre as competências necessárias a formação de futuros professores, no que se refere ao uso eficaz das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Essas competências deveriam levar em conta que a nova geração de estudantes, inseridos no sistema educacional brasileiro, estão cada vez mais conectados à rede mundial de computadores, através das novas tecnologias digitais.

É a partir desta perspectiva, que a presente pesquisa se desenvolve.

**LISTAS DE QUADROS**

<b>Quadro 1:</b> Valor do Alpha de Cronbach.....	52
<b>Quadro 2:</b> Coordenadas das variáveis sobre os eixos C1 e C2.....	62
<b>Quadro 3:</b> Definição das competências do Domínios Operacional.....	84
<b>Quadro 4:</b> As competências de referência e a releitura para o mediador pedagógico...	85
<b>Quadro 5:</b> Descrição geral das tarefas exigidas aos sujeitos de pesquisa ao longo das disciplinas.....	91
<b>Quadro 6</b> – As categorias apresentadas em ordem decrescente quanto ao número de grupos em que foram inferidas a partir dos relatos.....	153

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Proporção de estudantes pelas áreas que pretendem atuar depois de formados .....	53
<b>Figura 2</b> – Proporção de estudantes quanto a forma de construção de conhecimento em Informática e Internet.....	54
<b>Figura 3</b> – Proporção de estudantes quanto ao percentual de seus professores, das disciplinas pedagógicas, que tem fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica. ....	55
<b>Figura 4</b> – Proporção de estudante quanto ao percentual de seus professores, das outras disciplinas, que tem fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica. ....	55
<b>Figura 5</b> - Histograma dos valores próprios. ....	58
<b>Figura 6</b> - Correlações das variáveis que permitem analisar o significado do espaço definido pelos dois eixos principais.....	58
<b>Figura 7</b> - Os conhecimentos pertencentes ao modelo TPACK.....	60
<b>Figura 8</b> - Matriz de análise construídas com os domínios constitutivo e operacional.	83

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Procuo ter as principais novas tecnologias (Q3).....	63
<b>Gráfico 2</b> - Eu tive oportunidades suficientes para manusear diferentes tecnologias (Q7). .....	64
<b>Gráfico 3</b> - Eu tenho as habilidades técnicas que preciso no uso de tecnologias (Q11).65	
<b>Gráfico 4</b> - Eu sei quais tecnologias eu posso usar para compreender a ciência e a biologia (Q14). .....	66
<b>Gráfico 5</b> - Eu sei escolher as tecnologias que melhorem o conteúdo de uma aula (Q16). .....	67
<b>Gráfico 6</b> - Minha licenciatura me possibilitou pensar mais profundamente sobre como a tecnologia pode influenciar as práticas de ensino que uso na minha sala de aula (Q17). .....	68
<b>Gráfico 7</b> - Sou capaz de utilizar estratégias que combinem conteúdo, tecnologias e práticas de ensino, que aprendi durante minha graduação, em aula (Q19).....	69
<b>Gráfico 8</b> - Eu sei escolher as tecnologias que aprimorem os métodos de ensino para uma aula (Q20).....	70
<b>Gráfico 9</b> - Eu posso adaptar o uso das tecnologias que estou aprendendo em diferentes atividades de ensino (Q21). .....	71
<b>Gráfico 10</b> - Sei como ajudar outras pessoas na utilização de conteúdos, tecnologias e práticas de ensino no ambiente escolar (Q22).....	72
<b>Gráfico 11</b> - Eu sei selecionar tecnologias para utilizar em minha sala de aula que melhorem o que quero ensinar, as atividades de ensino e o que os alunos aprendem (Q23). .....	73

<b>Gráfico 12</b> - Eu posso ensinar lições que combinem adequadamente ciências, tecnologias e práticas de ensino (Q24).....	74
<b>Gráfico 13</b> - Eu sei escolher as tecnologias que melhoram a aprendizagem dos alunos para uma aula (Q26).....	75
<b>Gráfico 14</b> - Eu sei como avaliar o desempenho dos alunos em sala de aula (Q5). .....	76
<b>Gráfico 15</b> - Eu sei utilizar várias formas de ensino em sala de aula (aprendizagem colaborativa, instrução direta, aprendizagem por investigação, aprendizagem baseada em problema/projeto, etc.) (Q10). .....	77
<b>Gráfico 16</b> - Estou familiarizado com conceitos baseados em senso comum e equivocado dos alunos (Q12).....	78
<b>Gráfico 17</b> - Eu sei avaliar o aprendizado dos alunos de várias maneiras (Q15). .....	79
<b>Gráfico 18</b> - Eu sei como organizar e manter o controle da sala de aula (Q25). .....	80

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACP	Análise das Componentes Principais
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CBME – USP	Centro de Biotecnologia Molecular e Estrutural da Universidade de São Paulo
CEE	Conselho Estadual de Educação
CIED	Centro de Informática na Educação
CK	Conhecimento de Conteúdo (Content Knowledge)
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
CTS	Ciências, Tecnologias e Sociedade
CUE	Conselho da União Europeia
FIA	Fundação Instituto de Administração
LDC	Laboratório Didático de Computação
MEC	Ministério da Educação
OA	Objeto de Aprendizagem
PCK	Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PG	Pós-Graduação
PK	Conhecimento Pedagógico (Pedagogical Knowledge)
RA	Registro Acadêmico
REA	Recursos Educacionais Abertos
SEE	Secretaria Estadual de Educação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCK	Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (Technological Content Knowledge)
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TK	Conhecimento Tecnológico (Technological Knowledge)
TPACK	Conhecimento Pedagógico Tecnológico de Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge)
TPK	Conhecimento Tecnológico Pedagógico (Technological Pedagogical Knowledge)
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

## Sumário

Agradecimentos .....	V
Apresentação .....	IX
Listas de Quadros.....	XI
Lista de Figuras.....	XII
Lista de Gráficos.....	XIII
Lista de Siglas e Abreviaturas .....	XV
Introdução.....	1
Problema de pesquisa.....	7
Objetivos .....	7
Objetivo geral .....	7
Objetivos específicos .....	7
1. A sociedade da informação.....	8
1.1. Perspectivas de mudança e críticas .....	8
1.2. A organização da sociedade baseada na informação.....	11
2. A ascensão das TIC na educação e o ambiente da pesquisa.....	18
2.1. O Curso de Ciências Biológicas e seu Projeto Pedagógico .....	21
2.2. As disciplinas focadas nesta investigação .....	24
3. Formação de professores de Ciências Naturais e a mediação pedagógica.....	27
3.1. Dificuldades e possibilidades das tic no contexto escolar .....	27
3.2. A mediação pedagógica: uma nova postura docente.....	32
4. O Desenvolvimento das Competências para uso das TIC no Ensino .....	41
4.1. Perspectivas de conceituação e o conceito de competência .....	41
4.2. O ensino por competências .....	45

5. A abordagem mista como opção metodológica.....	48
5.1. Composição dos dados quantitativos e qualitativos desta pesquisa .....	50
6. O Estudo Quantitativo.....	51
6.1. A Apresentação dos dados.....	51
6.2. A caracterização da amostra .....	53
6.3. Os resultados dos dados quantitativos.....	56
6.4. Análise e discussão dos Resultados .....	62
6.4.1. Análise e discussão das questões que mais contribuíram para C1 .....	62
6.4.2. Análise e discussão das questões que mais contribuíram para C2 .....	76
7. O Estudo Qualitativo.....	81
7.1. Competências para a Mediação Pedagógica no uso das TIC.....	81
7.2. Fundamentos da metodologia qualitativa .....	87
7.3. Análise e discussão dos dados qualitativos .....	91
7.3.1. Objetos de Aprendizagem a serviço do ensino .....	92
7.3.2. As redes sociais como ferramenta de ensino.....	108
7.3.3. Ensinando por meio de jogos digitais .....	119
7.3.4. Giz e lousa <i>versus</i> computadores e datashow na sala de aula.....	131
8. Integração dos Resultados .....	149
9. Conclusões.....	155
Referências Bibliográficas .....	160
APÊNDICE 1 .....	169
APÊNDICE 2 .....	174

## INTRODUÇÃO

Não há como negar, na sociedade atual, a influência das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e do uso da internet para as mais diversas atividades do cotidiano, bem como para a aquisição de informações. Segundo Demo (2008), a frequente utilização destes recursos, aliados às discussões em torno dos novos desafios impostos pelo estilo intensivo da sociedade e da economia da informação levaram às instituições: *Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills*, *Ford Motor Company Fund*, *KnowledgeWorks Foundation* e a *National Education Association*, dos Estados Unidos, publicarem um relatório denominado “Habilidades do Século XXI, Educação e Competitividade” (*21<sup>st</sup> Century Skills, Education and Competitiveness*). Este estudo analisa o grau de competitividade dos EUA, na economia global, em função da existência de um sistema educacional voltado às habilidades do século XXI. Apesar de priorizarem os EUA, tais conclusões podem ser observadas sob a ótica de outras nacionalidades, como a brasileira, nas quais se pode extrair lições importantes e traçar um paralelo com a situação nacional (TAGNIN, 2008).

Considerando este pensamento, segundo Khine (2011), diversos educadores reconhecem o fato de que vivemos em uma sociedade baseada na informação e que a capacidade de pensar sistematicamente é uma das habilidades necessárias para se estabelecer no mercado de trabalho deste século.

Nesta perspectiva, Demo (2008) afirma que habilidades como ler, escrever e contar tornaram-se secundárias, meros pressupostos, pois qualquer criança com acesso a computador em casa aprende a mexer nele antes de ler e escrever. Para o autor houve a necessidade de criação de uma ideia que sustentasse o modelo e o perfil dos novos estudantes. A partir disso, idealizou-se o termo “multi-alfabetizações” querendo indicar que alfabetização se tornou plural, porque são muitas as habilidades esperadas para

enfrentar a vida e o mercado atual, com destaque para fluência tecnológica, o que sugere a necessidade de “novas alfabetizações” motivadas pela relação oriunda, em geral, das novas tecnologias. Ao mesmo tempo em que essas novas tecnologias são inseridas no ambiente escolar, os aportes teóricos estão se expandindo para darem conta de contextos flexíveis de alfabetização, a começar pela necessidade de superar o modelo tradicional de ensino, relativo ao texto impresso, em favor de textos mais voltados para a imagem, em especial, à animação.

Devido a estas transformações trazidas e produzidas pelas TIC na sociedade, há necessidade da escola se adequar a um novo perfil de alunos, atualmente denominados Geração Z, que detém uma relação próxima com as TIC, não apenas porque esses artefatos tecnológicos são extremamente recentes, mas pelo próprio entendimento desse conceito de gerações, o qual nos leva a refletir sobre novas maneiras de ensino adaptadas a um novo modelo de aluno.

Esta ideia de geração, que não é um conceito novo, têm início pelos denominados sujeitos da geração “tradicional” (cidadãos nascidos até os anos de 1945), o qual seriam os indivíduos que enfrentaram uma grande guerra e passaram pela Grande Depressão que se iniciou em 1929, com a quebra da bolsa de Nova Iorque, e que só se reestabeleceram após a segunda guerra mundial. Esta geração, tendo seus países arrasados, precisaram reconstruir o mundo e sobreviver. Já os denominados “baby-boomers” (1946 a 1964) são marcados por serem os filhos do pós-guerra, pois romperam padrões e lutaram pela paz. Estes não conheceram a sociedade devastada e, mais otimistas, puderam pensar em valores pessoais e na boa educação dos filhos. Em seguida, na “geração X” (1965 a 1977) os indivíduos encontravam-se com melhores condições econômicas, o que os permitia pensar em qualidade de vida, liberdade no trabalho e nas relações. Com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação, já podiam tentar equilibrar vida

pessoal e trabalho. A próxima é denominada “geração Y” (a partir de 1978) tinham o mundo relativamente estável, crescendo em uma década de valorização intensa da infância, com internet, computador e educação mais sofisticada que as gerações anteriores (LOIOLA, 2009).

Desde o final do século passado, uma série de discursos acadêmicos, midiáticos e mercadológicos tem procurado realçar a cotidiana, produtiva e socialmente revolucionária relação entre os jovens e as novas tecnologias da informação e comunicação. Muitos desses textos não hesitam em assinalar a emergência de uma distinta “geração Z” ou “digital” (BUCKINGHAM; WILLETT, 2006; NICOLLACI-DACOSTA, 2006; TAPSCOTT, 1999). A demarcação destes indivíduos como uma geração pretende enfatizar a curiosidade, a confiança e a destreza ímpar com que os sujeitos nascidos depois de meados dos anos 1980 utilizam microcomputadores, internet e telefones celulares para as mais diversas finalidades: entretenimento, informação, aprendizagem, comunicação, consumo, construção de personalidade e de identidade social, além da consolidação de redes de sociabilidade (FREIRE FILHO; LEMOS, 2008).

Com o predomínio de textos, disponíveis na literatura, centralizados no grupo geração Z, tradicionalmente entendido como jovem, existem narrativas que utilizam outras denominações ligadas a uma infância “high-tech”, enfocando termos como “babynautas” ou “cyberkids” (HALLOWAY; VALENTINE, 2003). Em todos os casos, porém, há uma tentativa de radiografar uma “geração” em todo seu ineditismo que parece estimulada mais pela abundância das próprias tecnologias em um mundo recém-formado, do que pelo pertencimento a um grupo etário fixo (FREIRE FILHO; LEMOS, 2008).

Com um certo atraso e considerando esta transformação geracional mencionada, pode-se assim dizer que há aproximadamente dez anos vem ocorrendo, de maneira gradativa, a invasão da informática no contexto escolar. Essas crianças envolvidas com

as novidades do mundo tecnológico, começaram a manusear o mouse, além de acessar a internet e redes sociais, sendo estes recursos inseridos, cada vez mais, nas classes do ensino fundamental e médio, o que, muitas vezes, coloca em xeque o reinado dos professores, em aulas expositivas (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012).

Neste sentido, podem estar contados os dias em que os professores entrarão em sala de aula e que suas principais fontes de transmissão serão suas palavras e o quadro negro, diante de uma turma concentrada e em silêncio (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012).

Para Marc Prensky (2001a), especialista em tecnologia e educação pela Universidade de Yale, as crianças desta nova geração já nascem em um mundo caracterizado pelas tecnologias e mídias digitais e teriam, portanto, seu perfil cognitivo (de aprendizado) alterado. Essas novas crianças, segundo o autor, teriam estruturas cerebrais diferentes<sup>1</sup> e atuando de maneira mais rápidas, capazes de realizar muitas tarefas ao mesmo tempo e mais autorais do que as das gerações anteriores. Observação esta, também apontada por Carlos Honorato, professor da Fundação Instituto de Administração (FIA/USP) que afirma que esta "é a era dos indivíduos multitarefas", pois, ao mesmo tempo em que estudam, estes indivíduos são capazes de ler notícias na internet, checar a página do *Facebook*, escutar música e ainda prestar atenção na conversa ao lado. Segundo este professor, para esses indivíduos, a velocidade é outra, os resultados precisam ser mais rápidos e os desafios constantes (LOIOLA, 2009).

Considerando esta habilidade, aliado ao fato de que às novas Tecnologias da Informação abrem-se novas redes de conexão, estes indivíduos, que muitas vezes são

---

<sup>1</sup>Segundo o autor, ao se saber que os cérebros que passam por diferentes experiências de desenvolvimento acabam por se desenvolver de forma diferente e que as pessoas que se submetem a diferentes estímulos, a partir da cultura que os rodeia, pensam de forma diferente, mesmo que ainda não se tenha observado diretamente o cérebro de nativos digitais, para ver se eles são fisicamente diferentes, existe evidência indireta de que estas são extremamente fortes (Prensky, 2001b).

estudantes também, mesmo à distância, podem ter a possibilidade de aprender dentro de um ambiente virtual. E este fato precisa ser inserido e refletido nas práticas pedagógicas.

Essa nova realidade impõe aos Educadores uma adaptação, fato impensável anos atrás. Eles precisam repensar sobre como ensinar tanto o conteúdo herdado e o conteúdo do futuro na linguagem dos Nativos Digitais. Na mudança de metodologia; O que é mais difícil – aprender algo novo ou aprender novas maneiras de se fazer algo antigo. (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012, p. 8).

Este excerto nos coloca a frente de um novo problema na vida do professor, que foi confrontado pela inserção das TIC no ambiente escolar, seja ele virtual ou presencial. Nesta perspectiva, Silva (2003) considera que a ocupação metodológica do professor deva ser instrumental, pois, nesta geração dá-se valor a tecnologia aplicada ao ensino. Mas para além desta instrumentalização, o que se questiona agora é que o professor: mais do que simplesmente saiba ligar e manusear estas novas tecnologias, seja importante descobrir como estas novas tecnologias podem auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem.

A questão supracitada nos remete a outra discussão, relativa a mobilização de competências para a utilização das tecnologias digitais no ensino, que no caso da ciências e biologia, está ligado ao desenvolvimento de uma educação científica.

É importante que um professor saiba como vai iniciar a sua aula, que recursos deverão ter disponíveis, os objetivos que pretende atingir. Entretanto, se cada passo da aula estiver previamente delineado ele tenderá a "escapar" dos questionamentos dos alunos, a inibir a sua participação (uma vez que isso sempre atrapalha o caminho previamente traçado), a seguir linhas de raciocínio que talvez sejam as suas, mas não as dos seus alunos (GARCIA, 2013, p. 7).

O que o autor discute é que, ao se ensinar com auxílio das tecnologias digitais, deve-se ter domínio do recurso que se irá utilizar, porém que esta não esteja presa a um planeamento rígido. E neste sentido, segundo Feldkercher e Mathias (2011), os próprios educadores reconhecem a falta de formação, em muitos professores, para o uso apropriado das TIC aplicadas à educação. Ainda segundo os autores, em seus estudos, alguns dos professores, sujeitos da pesquisa, mencionaram, de maneira espontânea, que sem a devida formação muitos dos profissionais não conseguem criar novas metodologias de ensino em aulas que usam essas tecnologias. Assim, evidencia-se a necessidade de

uma formação adequada para que os professores conheçam as tecnologias, entendam suas possibilidades e limites para, assim, poderem utilizá-las nos processos de ensino e aprendizagem, de maneira eficaz.

Com isso, a partir das informações supracitadas, desenvolveu-se esta pesquisa a fim de se discutir as competências necessárias para que, os professores de ciências e biologia, em formação inicial, utilizem as tecnologias digitais a partir de uma nova postura do professor em relação ao ensino e aprendizagem: a *mediação pedagógica*.

## **PROBLEMA DE PESQUISA**

Os professores, ainda que pertencentes a geração Z ou Digital, têm dificuldades de desenvolver atividades de ensino, sobre ciências e biologia, que utilizam tecnologias digitais de maneira eficiente, com isso subutilizando os recursos tecnológicos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Investigar quais são as competências da mediação pedagógica que os futuros professores de ciências e biologia precisam desenvolver, de modo a integrar as TIC em suas práticas educativas de maneira eficiente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar qual a visão dos estudantes, no início das disciplinas pesquisadas neste trabalho, sobre a inserção das TIC no ambiente educacional;
- Relatar as práticas educativas desenvolvidas pelos estudantes, no semestre de 2012, como maneira de discutir propostas de ensino auxiliadas por tecnologias digitais;
- Verificar como os futuros professores organizam atividades utilizando as TIC, assim como investigar de que maneira consideram tais ferramentas no ensino de ciências e biologia;
- Fornecer informações para implementação de uma disciplina que esteja voltada à formação científica mediada por TIC, visto que tais propostas ainda são incipientes nos cursos de formação de professores de biologia.

# 1. A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

## 1.1. PERSPECTIVAS DE MUDANÇA E CRÍTICAS

Nas últimas três décadas do século XX, notáveis descobertas e progressos científicos (tais como das áreas de microeletrônica, softwares, computadores pessoais, supercomputadores, satélites e nanotecnologia) colaboraram para que numerosos países, denominados emergentes, superassem o subdesenvolvimento, enquanto o nível de vida continuava a progredir em ritmos bastante diferentes, conforme as instabilidades de cada Estado. Apesar desse sentimento de desencanto que pareceu dominar o mundo, isto se contrastou com as expectativas surgidas após a Segunda Guerra Mundial (UNESCO, 2010).

É possível falar das desilusões do progresso no plano econômico e social: que é confirmado pelo aumento do desemprego e pelos fenômenos de exclusão social nos países ricos, assim como pela persistência das desigualdades de desenvolvimento no mundo pós-guerra. Com certeza, a humanidade ficou mais consciente dos perigos que ameaçam o meio ambiente; mas, ela ainda não se provia dos recursos para solucionar esse problema, apesar das numerosas reuniões internacionais, como por exemplo, a do Rio de Janeiro, em 1992 (ECO-92), que discutiram sobre uma série de eventos decorrentes de fenômenos naturais ou de acidentes tecnológicos. De qualquer modo, o crescimento econômico a qualquer preço não podia ser considerado como a via mais adequada para permitir a conciliação entre progresso material e igualdade, entre respeito pela condição humana e pelo capital natural que temos obrigação de transmitir, em bom estado, às gerações posteriores (UNESCO, 2010).

A tensão entre tradição e modernidade está relacionada com a mesma problemática: adaptar-se sem se negar a si mesmo, construir sua autonomia em dialética com a liberdade e a evolução do outro, além de manter sob controle o progresso científico. Com este espírito é que se deve enfrentar o desafio instigante das novas tecnologias da informação (UNESCO, 2010, p. 8).

Baseado neste desafio a que se vislumbrava a expansão da humanidade, em um momento histórico que a tecnologia encurtava o tempo e o espaço, relacionando de modo cada vez mais estreito os diferentes aspectos da atividade mundial e que confere, sem que necessariamente reflita-se por isso, uma dimensão planetária a certas decisões. Nunca antes, na história mundial, suas consequências, boas ou más, atingiram um tão grande número de indivíduos (UNESCO, 2010).

Com isso, vale articular o impacto da globalização, propiciada pelos avanços tecnológicos como podemos ver no excerto abaixo:

Outra característica da globalização, a constituição de redes científicas e tecnológicas que ligam entre si, os centros de pesquisa e as grandes empresas do mundo inteiro, tende a agravar estas disparidades. Faz parte destas redes, quem tiver qualquer coisa com que participar: informação ou financiamento; quem pertencer a países mais pobres (pesquisadores ou empresários) arrisca-se a ser excluído. E deste modo se aprofunda a diferença, em termos de conhecimentos, que faz com que aqueles que deles ficam privados, permaneçam afastados dos polos de dinamismo (UNESCO, 1998, p. 39).

Ao se considerar essa perspectiva de poder, que gradativamente foi migrando para aqueles que detinham a informação, considera-se como os autores Straubhaar e LaRose (2004), citando Daniel Bell, em que relata que, na década de 1970, os Estados Unidos, o Japão e outros países desenvolvidos mudaram seu interesse econômico de uma sociedade baseada na geração de produtos para outra, em que os serviços e processamento de informação e, logo em seguida, para como o papel da informação tornou-se central em relação a outros serviços. Ainda segundo os autores, pouco a pouco a informação foi ganhando força e espaço no mercado de trabalho, originando os denominados empregos da informação, que incluem os profissionais ligados à produção, processamento e distribuição de informação (secretários, pesquisadores, educadores, contadores, além de jornalistas, produtores de mídia, trabalhadores da informática, designers, entre outros).

Vale ressaltar que as mudanças, aqui mencionadas, são referentes as transformações da sociedade quanto ao valor da informação e “coincidem” com o início

da ascensão dos denominados Tigres Asiáticos (Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan), países estes que se envolveram com atividades ligadas à informação.

Enquanto alguns veem esta nova sociedade da informação como um meio social aprimorado, na qual a renda é mais bem distribuída e mais pessoas tem acesso à informação, outros apenas ponderam esta sociedade como parte do capitalismo orientado para a informação, ao tratar esta como objeto (*commodity*<sup>2</sup>), em vez de recurso público. Para estes autores, esta mudança de tratamento da informação leva a outras modificações do mercado da informação, tal como a Sociedade do *pay-per-view*, em que, apesar da grande oferta de dados disponíveis na internet, estes são apenas para aqueles que possam pagar por eles (STRAUBHAAR; LAROSE 2004).

Outra questão a ser pensada é referente ao controle das informações possibilitado por essas novas tecnologias, em que alguns críticos temem o controle das mesmas por corporações, já que algumas dessas possuem maior e melhor acesso e uso das tecnologias da informação que outras instituições.

Por fim, outro tema bastante controverso é referente ao acesso a informação em perspectivas individuais e coletivas. Pois, por um lado, as múltiplas relações sociais que caracterizam a vida em uma sociedade democrática são marcadas por um elemento fundamental: a necessidade do indivíduo fazer escolhas. Por outro, o acesso à informação é um direito difuso, ou seja, pertencente à coletividade. Isso porque o acesso amplo a informações públicas resulta em ganhos para a comunidade de maneira geral (BRASIL, 2009).

Isso implica dizer que o acesso à informação é central, ainda na perspectiva individual, pois permite a realização de escolhas mais qualificadas, para a consecução de um conjunto de direitos, isto é, o acesso à informação é um direito que antecede outros.

---

<sup>2</sup> Informação como commodity transforma em produto negociável, um recurso que poderia ser gratuito.

Ao mesmo tempo, decisões de políticas públicas tomadas com base em informações amplas e de qualidade terão resultados mais eficientes. Um governante não pode tomar uma decisão adequada sobre a alocação de recursos na área de segurança pública, por exemplo, se não tem disponíveis informações de qualidade sobre a ocorrência de crimes em uma região (BRASIL, 2009).

Conhecer as informações em poder do Estado permite o monitoramento da tomada de decisões pelos governantes – que afetam a vida em sociedade. O controle social mais atento dificulta o abuso de poder e a implementação de políticas baseadas em motivações privadas (BRASIL, 2009, p. 12).

Ao direito do indivíduo de acessar informações públicas contrapõe-se o dever de os atores públicos divulgarem informações e serem transparentes.

Considerando-se os elementos citados, pode-se perceber o quanto a detenção e distribuição de informações tornou-se fundamental neste novo modelo de sociedade que precisa ponderar os interesses individuais e coletivos, além do público e privado.

Reconhecendo as mudanças e dada a complexidade da sociedade advindas do tratamento dado a informação é que, a seguir, apresentam-se as características que compõem esta nova forma de organizar a sociedade baseada na posse e fluxo de informações.

## **1.2. A ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE BASEADA NA INFORMAÇÃO**

Ao se iniciar este tópico, entende-se importante apresentar três conceitos associados a esta nova sociedade, que apesar de apresentarem implicações diferentes, muitas vezes, são tratadas como sinônimos. São eles: os dados, as informações e o conhecimento. Para tanto, adotou-se as concepções feitas por Machado (2000), que organizou e hierarquizou esses termos como forma de explicitar sua argumentação, elaborando o que autor denominou de “pirâmide informacional”.

Segundo essa pirâmide, os dados, primeiro nível deste modelo, referem-se aos elementos qualitativos e quantitativos da realidade, podendo ser acumulados e, portanto, remetidos à ideia de banco. A partir dessa perspectiva entende-se que os dados são os elementos mais disseminados, mas que isoladamente não possuem interesse.

Ainda segundo o autor, o que se percebe é que as pessoas que manifestam interesse por determinados dados, são aquelas que lhes atribuem significado, produzindo alguma informação a partir destes dados. Ou seja, é a partir de uma pergunta apropriada para um dado que se permite a extração da informação pretendida. Sobre os dados, Machado argumenta que:

Seu valor informacional depende justamente da existência de pessoas interessadas, que os organizem e lhes atribuam significado, transformando-os em informação. Assim, informações já seriam dados analisados, processados, inicialmente articulados constituindo, então, um segundo nível da pirâmide informacional (MACHADO, 2000, p. 66).

Entretanto, é prudente alertar que o autor ressalta que o simples acúmulo de informação não garante a passagem para o terceiro nível da pirâmide, em outras palavras, ter informação não garante a produção de conhecimento.

Se o conceito de dado remete a ideia de banco e acumulação, já a informação remete ao significado de veículo e comunicação. De fato, como já afirmou Castells, sem comunicação não há informação. Consequentemente, sem comunicação também não há conhecimento.

No que se refere ao conhecimento, terceiro nível da pirâmide informacional proposta por Machado (2000), este remete à ideia de teoria e compreensão. Segundo o autor, para atingi-lo, “é fundamental a capacidade de estabelecer conexões entre elementos informacionais aparentemente desconexos, processar informações, analisá-las, relacioná-las, armazená-las, avaliá-las segundo critérios de relevância, organizá-las em sistemas” (p. 67). Em outras palavras, para que haja a produção do conhecimento científico, é necessário inserir as informações num arcabouço teórico que permita a

compreensão da realidade. Entretanto, mesmo o conhecimento senso comum está ancorado em “teorias”, ou seja, em crenças que buscam explicar a realidade.

Sendo assim, como pôde ser visto acima, os conceitos descritos variam de acordo com sua relevância e a organização com que são apresentados. Desta forma, pode-se inferir que os dados que apresentam algum significado para alguém podem se transformar em informações, que se organizadas e ancoradas em teorias, para o entendimento da realidade, podem se constituir em conhecimento.

De posse desses conceitos e vislumbrando que algumas das mudanças mais significativas que ocorreram na sociedade, entre os séculos XX e início do XXI, podem estar relacionadas ao desenvolvimento e uso das TIC, que estas influenciam aspectos múltiplos e significativos da realidade social e que sua influência levou alguns autores a concluírem que há uma nova forma de organizar a sociedade e o sistema econômico, com o qual o sistema educativo deveria corresponder, adequando-se a esses (VIEIRA, 2005).

Segundo Coutinho e Lisbôa, (2011) a Internet e as tecnologias digitais fizeram emergir este novo paradigma social, que poderia ser descrito como sociedade da informação, pois está alicerçada no poder da informação. Sociedade esta que possui um fluxo de informações intenso e em permanente mudança, onde não existem barreiras de tempo e espaço para que as pessoas possam se comunicar.

Esta visão dominante ou predominante sobre a Sociedade da Informação surgiu, inicialmente, não por conhecimentos teóricos extraídos das ciências sociais, mas pela maneira como as inovações, nos sistemas de processamento de informação, se integram em meio às sociedades ou como consequências de tal integração (MANSELL, 2009).

A construção do conceito de Sociedade da Informação advém das décadas 1960 e 70, com os economistas Machlup (1962, 1980-84) e Porat e Rubin (1977) ao começarem a medir a intensidade das atividades de informação e do crescimento nas ocupações

trabalhistas relacionadas com a informação, na economia dos Estados Unidos. Em outra pesquisa em 1970, Masuda (1980) designou uma sociedade que poderia funcionar em torno dos valores de informação, em vez de valores materiais (MANSELL, 2009). O trabalho de Bell (1973 *apud* MANSELL, 2009) trouxe à tona uma discussão sobre as questões relacionadas às TIC e a “era da informação” ao afirmar que as variáveis cruciais para os estudos do momento eram a informação e o conhecimento (MANSELL, 2009). Vieira (2005) considera, ainda, que a Sociedade da Informação possa ser considerada a terceira revolução social, sendo a primeira agrícola, a segunda a industrial e a terceira a da sociedade da informação, resultante de conjugação entre computadores, telecomunicações e biotecnologia.

A sociedade da informação pode não ser considerada um conceito novo, mas está em constante progresso. Por ser considerada uma ideia relativamente jovem, sabe-se muito sobre o potencial, embora ainda se aprenda como esta era se desenrola. O que parece claro é que o contínuo desenvolvimento das TIC, em todas as suas formas e aplicações, está impulsionando uma mudança radical em nossas vidas, com a criação constante de novos produtos e serviços, novas formas de fazer negócios, novos mercados e oportunidades de investimento, novas expressões sociais e culturais e novos canais de interação entre os cidadãos e governo (LINDROOS; PINKASOV, 2003).

Após considerar-se o histórico desta nova estrutura social, vale destacar as principais características deste novo paradigma, visando entender a base material desta nova sociedade na visão de Manuel Castells (2002): a) A informação é a sua matéria-prima – existe uma relação simbiótica entre a tecnologia e a informação, em que uma complementa a outra, fato este que diferencia esta nova era das revoluções anteriores, em que era dada proeminência a um aspecto em detrimento de outro; b) Capacidade de penetração dos efeitos das novas tecnologias – refere-se ao poder de influência que os

meios tecnológicos exercem na vida social, econômica e política da sociedade; c) Lógica de redes – é uma característica predominante deste novo modelo de sociedade, que facilita a interação entre as pessoas, podendo ser implementada em todos os tipos de processos e organizações, graças as recentes tecnologias da informação; d) Flexibilidade – esta característica refere-se ao poder de reconfigurar, alterar e reorganizar as informações; e) Convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado – o contínuo processo de convergência entre os diferentes campos tecnológicos resulta da sua lógica comum de produção da informação, onde todos os utilizadores podem contribuir, exercendo um papel ativo na produção deste conhecimento.

Vale ressaltar que este processo apesar de global, ou seja desprovido de fronteiras físicas, não atinge o todo de maneira similar, como pode-se ver a seguir:

A sociedade da informação retrata uma expressão que designa um determinado contexto e/ou processo de intensa inovação tecnológica, no qual as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Internet proporcionam outras formas de acesso à informação e outras formas de comunicação. As TIC e a Internet têm vindo a ser integradas na atividade humana, mas este processo não é neutro nem homogêneo, no sentido em que não chega a todos os lugares nem a todas as pessoas da mesma forma, nem com os mesmos propósitos (VIEIRA, 2005, p. 13).

Entretanto, avaliando-se a aplicabilidade prática dessas tecnologias da informação e comunicação pode-se verificar que essas mudanças sociais de longo alcance podem também alterar, por exemplo, a vida doméstica, influenciar o modo de vida das pessoas, afetar a essência da organização industrial, contribuir para alterações em certas dimensões do capitalismo e envolver os governos no atual processo de informatização (VIEIRA, 2005).

Se esta nova estrutura social, pautada em redes de informação, afeta diretamente o cotidiano das pessoas, esta pode oferecer múltiplas possibilidades no aprender, pois o espaço físico da escola, tão proeminente em outras décadas, já neste novo paradigma, deixa de ser o local exclusivo para a construção do conhecimento e preparação do cidadão para a vida ativa (COUTINHO; LISBOA, 2011).

Ao se considerar esta lógica social e seu impacto na economia, agora globalizada, pode-se traçar um paralelo com o grande desafio imposto à escola por esta nova sociedade, que tem exigido dos estudantes que sejam capazes de desenvolver competências para participar e interagir neste mundo, altamente competitivo e que valoriza o ser flexível, criativo, capaz de encontrar soluções inovadoras para os problemas de amanhã, e que, além disso, perceba que a aprendizagem já não é um processo estático, mas algo que deve acontecer ao longo de toda sua vida (COUTINHO; LISBOA, 2011).

Para o autor, a dinâmica da sociedade da informação requer uma educação contínua ao longo da vida, a qual permita ao indivíduo não apenas acompanhar as mudanças tecnológicas, mas, sobretudo, inovar. Neste novo cenário, a integração curricular das TIC pode contribuir significativamente para que sejam usadas, nos espaços formais de educação, estratégias pedagógicas inovadoras e significativas, tanto para o aluno como para a comunidade, o que implica apostar na formação pedagógica e tecnológica dos docentes, seja inicial, seja contínua (COUTINHO; LISBOA, 2011). Para isso, não basta ao professor ter competências tecnológicas, ou seja, saber navegar na Internet ou, então, dominar habilidades no manuseio de algum software, mas, sobretudo, possuir competência pedagógica para que possa fazer uma leitura crítica das informações que se apresentam desorganizadas e difusas na rede (COUTINHO; LISBOA, 2011).

Ao se atentar para os padrões internacionais, o Conselho da União Europeia (CUE, 2004), indica que todos os indivíduos devem adquirir um conjunto mínimo de competências para poder aprender, trabalhar e se realizar na sociedade e na economia que privilegia o conhecimento. Além disso, para esta nova sociedade, os indivíduos devem continuar a atualizar e a melhorar as suas competências e qualificações e recorrer a uma gama de contextos de aprendizagem, o mais amplo possível (CUE, 2004).

O desenvolvimento e a realização pessoal dos indivíduos, a sua integração social e profissional e a posterior continuação dos seus estudos dependem fortemente de terem ou não adquirido um núcleo de competências básicas até o fim da escolaridade obrigatória. Esse núcleo, pelo qual os estados-membros europeus são responsáveis, pode incluir a capacidade de comunicação na língua materna e em línguas estrangeiras, além de literacia matemática e competências de base em ciência e tecnologia, competências no domínio das TIC, capacidade de aprender a aprender, competências pessoais e cívicas, espírito empreendedor e sensibilidade cultural (CUE, 2004).

Segundo os autores Coutinho e Lisbôa (2011), o que de mais inovador nos traz a sociedade da informação, são as inúmeras possibilidades de propiciar, aos utilizadores da rede global, a construção dos seus conhecimentos por meio de processos informais, possíveis através da conectividade e dos constantes feixes de interações entre as pessoas.

A sociedade da informação, na generalidade dos discursos e das análises, é compreendida como um desafio em direção ao qual é suposto que todos os cidadãos se mobilizem. Por esta razão, os teóricos da sociedade da informação invocam as escolas e os sistemas educativos como parte fundamental do processo de mudança ambicionado (VIEIRA, 2005).

Atentando-se a este interesse, por parte dos teóricos, quanto a necessidade de incorporação, nos sistemas educacionais, de recursos que possibilitem o desenvolvimento e realização pessoais e profissionais dos indivíduos, neste processo de transformação da sociedade, no capítulo a seguir, far-se-á uma discussão sobre a ascensão das TIC na sala de aula, bem como a apresentação do ambiente no qual esta pesquisa se realizou.

## **2. A ASCENSÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO E O AMBIENTE DA PESQUISA**

Os computadores têm sido utilizados na educação, em muitos aspectos, desde o início de sua história. Várias maneiras de analisar o uso de computadores ou TIC na educação têm sido sugeridas. Na década de 1980 o uso de computadores era tipicamente dividido pelo seu uso tecnológico ou pedagógico. A partir da década de 1990 a utilização das TIC estava cada vez mais sendo analisada do ponto de vista pedagógico (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

Já sob o ponto de vista da utilização das TIC no ensino de ciências outra maneira mais apropriada de se classificar está relacionada com: (A) ferramentas de aplicações (uso de softwares como ferramenta) e (B) o uso das TIC na aprendizagem (ou aprendizagem através das TIC). Na categoria ferramenta (A), as TIC são tratadas como um conjunto de software disponível, que permite aos alunos realizar suas tarefas de forma eficaz. São contemplados nesta categoria, por exemplo, o uso de processadores de texto e planilhas em atividades de aprendizagem de ciências. Além disso, os bancos de dados, planilhas, ferramentas gráficas e ambientes de modelagem podem ser usados como ferramentas no ensino de ciências (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

Os principais usos das TIC na aprendizagem (B) podem ser divididos em três subcategorias diferentes de acordo com apoio à aprendizagem direta: (B1) aprendizagem assistida por computador, que é qualquer interação entre um aluno e um sistema de computador, de maneira a ajudar o processo de aprendizado do aluno. Um aluno pode, por exemplo, aprender com um software educacional ou com softwares de treinamento ou tutoriais de computação.

(B2) pesquisa assistida por computador, que é a utilização das TIC como subsídio na coleta de informações e dados de diversas fontes, para apoiar o raciocínio.

Normalmente, as TIC são utilizadas como agentes de interação com fontes de informação (fonte natural ou digital). Correio eletrônico, grupos de discussão, salas de chat, blogs, páginas wikis, e videoconferência são usados para fins educacionais em abordagens de aprendizagem (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

(B3) educação à distância. Por exemplo, um portal de notícias pode ser usado para facilitar as tarefas dos alunos. Um grande número de sites, com temas de ciência, desenvolvido para fins acadêmicos, por seus instrutores. Notas de aula, projetos como tarefas de casa, livros *online* e cursos completos em ciência, física, química ou biologia estão disponíveis na Web. O curso todo pode ser gerido através de um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA (por exemplo, *Moodle* ou *Blackboard*) (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

No caso brasileiro, a informática começou a se disseminar no sistema educacional entre os anos 80 e início de 90, com uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC). Inicialmente o MEC patrocinou um projeto, denominado EDUCOM, destinado ao desenvolvimento de pesquisas e metodologias sobre o uso do computador como recurso pedagógico. Em seguida o MEC adotou uma política que visava implantar em cada Estado um Centro de Informática na Educação - CIED. Para possibilitar o funcionamento desses centros, foi desenvolvido o Projeto FORMAR que realizava cursos de especialização *lato sensu* a fim de preparar professores para o uso da informática na educação, bem como para atuar como multiplicadores na formação de outros professores em suas instituições de origem. Os participantes do FORMAR eram professores de diferentes áreas de atuação e formação, o que dificultava um rápido desenvolvimento da autonomia em relação ao domínio da tecnologia e, por outro lado, enriquecia as discussões com os diferentes pontos de vista e estilos de exploração do computador, bem

como com as distintas reações aos desafios e conflitos cognitivos, afetivos e sociais (ALMEIDA, 2002).

A par disso, surgiram diversas iniciativas nas esferas estaduais, municipais e privadas. Estas últimas, com maiores recursos e autonomia para adquirir equipamentos, tinham na informática um forte aliado para atrair o alunado, mas também enfrentavam desafios relacionados com a preparação do professor para utilizar o computador com seus alunos e com a necessidade de adaptação às rápidas e frequentes mudanças nas configurações dos equipamentos (ALMEIDA, 2002).

As necessidades de recursos, tanto materiais quanto de formação, propiciaram que os órgãos governamentais federais se mobilizassem na tentativa de minimizar as demandas citadas, como pode se ver no excerto abaixo:

Atualmente, o Programa Nacional de Informática na Educação - ProInfo, da Secretaria de Educação a Distância do MEC, desenvolvido em parceria com as secretarias estaduais de educação, está introduzindo as tecnologias de informação e comunicação – TIC na escola, visando sua incorporação à prática pedagógica de diferentes áreas de conhecimento, favorecendo a aprendizagem do aluno com ênfase em projetos de trabalho. Para atingir o aluno, o ProInfo atua na formação professores em um processo que integra domínio da tecnologia, teorias educacionais e prática pedagógica com o uso dessa tecnologia (ALMEIDA, 2002, p. 5)

No âmbito das pesquisas, em nível de pós-graduação, que relacionam tecnologias e educação, há poucos estudos disponíveis sobre o tema ainda, sendo os principais assuntos explorados nestas temáticas: os objetos de aprendizagem (OA), os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e sobre o conhecimento pedagógico de conteúdo tecnológico (TPACK).

Após discorrer resumidamente sobre alguns dos componentes que permitiram a ascensão das TIC na sala de aula, a próxima seção aprofundar-se-á sobre as características que compõem o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP Bauru, ambiente educacional na qual esta pesquisa se realizou.

## **2.1. O CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SEU PROJETO PEDAGÓGICO**

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru, a qual esta pesquisa faz parte, é originário do Curso de Ciências existente na antiga Universidade de Bauru. Em 1988, a Instituição foi incorporada à Universidade Estadual Paulista “*Júlio de Mesquita Filho*” (UNESP). Em 1990, este Curso foi reestruturado e transformado em Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, mediante Resolução UNESP 42, de 13 de junho de 1991. Durante os anos seguintes, o Curso passou por inúmeras modificações, atendendo as reivindicações do Ministério da Educação, sendo que a última reestruturação curricular aconteceu em 2004, sendo implantada com os alunos ingressantes em 2006, estando em vigor até a presente data. Em dezembro de 2007 o Curso teve o seu reconhecimento renovado por cinco anos, pelo Conselho Estadual de Educação, Parecer CEE nº 572/2007 e Resolução SEE de 10 de dezembro de 2007. Na última avaliação do Curso pelo ENADE 2008 foi atribuído nota 04 (de 1 a 5). Sendo que esta pesquisa foi realizada no ano de 2012, ainda dentro do prazo desta Resolução.

Segundo o site da Instituição, a Estrutura Curricular proposta para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresenta uma visão atualizada dos conteúdos biológicos e educacionais que resultam em novas formas de integralização curricular. Os cursos de Ciências Biológicas - Licenciatura, período noturno e integral são idênticos em número de créditos, disciplinas e conteúdo, em que o currículo prevê a integralização de 3270 horas/aula (218 créditos) para Licenciatura, ou seja, de 5 anos (10 semestres letivos) para período noturno e 4 anos (8 semestres letivos) para o período integral.

As disciplinas cursadas pelos alunos são oferecidas pelos Departamentos de Ciências Biológicas, Matemática, Física, Química, Educação e Engenharia de Produção, esta última responsável pela disciplina Bioestatística.

Segundos dados expostos pelo site da Instituição, a estrutura curricular do curso está sustentada por um conjunto de conteúdos programáticos e ações pautados, acima de tudo, nos princípios da ética, da moral e do rigor científico. Atende as normas legais, particularmente a Resolução CNE/CP 2/2002 que “institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior” e a Resolução CNE/CP 9/2001 que determina as “diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”. Alinha-se também aos princípios explicitados na Resolução CNE/CES 7/2002 que “estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de Ciências Biológicas”.

Ainda segundo dados do site, a proposta do curso se articula estruturalmente em torno de um eixo central e quatro subeixos. Os subeixos foram pensados como recurso para uma aproximação gradativa entre a área de conhecimento específico e os campos da pedagogia, epistemologia e história da ciência.

O eixo central, intitulado “a prática reflexiva e de pesquisa na formação de professores de biologia e ciências”, percorre todo o curso com o objetivo de ser nuclear e articular as diversas atividades de formação docente. Com isso, pretende-se, assim, que o conjunto da organização curricular seja elaborado em função de atingir uma formação profissional que integre as dimensões intelectual, cultural e ética. Outro elemento importante da proposta, em consonância com o perfil profissional desejado, é o pressuposto de que o futuro professor construa a sua identidade e a sua prática pedagógica a partir de vivências escolares. Sendo assim, a escola é vista não apenas como um local em que o estagiário inicia um ofício, mas também como um espaço para a pesquisa e reflexão sobre a prática pedagógica e onde o estagiário possa construir sua identidade docente.

Para o Subeixo 1, intitulado: “fundamentos da educação” constitui-se na referência para o primeiro ano do curso, durante o qual os alunos receberão uma fundamentação teórica que os habilitará a entender e discutir as questões próprias da Educação.

Subeixo 2: Intitulado “bases para o ensino de conteúdos científicos”, constitui-se na referência para o segundo ano do curso. Nesse subeixo, as disciplinas fornecerão suporte de reflexão sobre a produção da ciência, suas implicações sociais, econômicas e políticas, seus paradigmas e os obstáculos epistemológicos enfrentados no decorrer do seu progresso.

Subeixo 3: Destaca o tema “a prática docente: exploração do ambiente escolar”. Durante essa etapa, conta-se com o “estágio curricular” que focalizará dois aspectos da atuação do futuro professor, a questão do ensino de ciências e biologia em espaços formais e, também, relacionado ao laboratório didático como recurso para o ensino de ciências e biologia.

Subeixo 4: Focaliza o tema “a prática docente: ações para a integração dos conteúdos”. Os estágios realizados em articulação com esse subeixo promoverão o estudo teórico-prático de mais dois aspectos da atividade docente. Aqui se encontram as discussões ligadas a educação ambiental na escola básica e, por fim, abordagens sobre outros recursos para o ensino de ciências e biologia, tais como, as novas tecnologias (como por exemplos as TIC), veículos de divulgação científica e espaços não-formais (museus, instituições, zoológicos, ONG, etc.).

Vale explicitar por fim, ainda com relação ao projeto pedagógico, que segundo dados do curso, a definição dos âmbitos de desenvolvimento profissional do professor origina-se na identificação dos requisitos impostos pelo desenvolvimento das competências. Desse modo, além da formação específica relacionada às diferentes etapas

da educação básica, requer a sua inserção no debate contemporâneo mais amplo, que envolve questões culturais, sociais, econômicas, como conhecimentos sobre o desenvolvimento humano e a própria docência.

Isso implica em dizer que na elaboração desta proposta tomou-se como ponto de referência não apenas a legislação pertinente, que institui a reestruturação curricular, mas também a meta de propiciar estreita relação entre as disciplinas de formação científica, as de formação pedagógica e a prática docente em escolas de educação básica. A fim de conseguir tal articulação, os docentes do curso participaram das discussões e elaboração do projeto.

Portanto, diante do compromisso dos professores, dos conteúdos de ensino, da disposição das disciplinas na matriz curricular e todas as demais atividades e reflexões tem-se um conjunto indissociável organizado no sentido de nortear a conduta dos licenciandos deste Curso.

A partir destes dados, a seção seguinte retratará as disciplinas, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da UNESP, que serviram de ambiente para esta pesquisa.

## **2.2. AS DISCIPLINAS FOCADAS NESTA INVESTIGAÇÃO**

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram feitas observações, atividades e avaliação dentro de duas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do campus de Bauru, da UNESP. As disciplinas investigadas são denominadas: *Estágio Curricular V e Tecnologias aplicadas ao ensino de ciências e biologia*.

Dentro do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, as disciplinas de estágios são divididas em eixos temáticos, que estão em conformidade com as linhas de pesquisa da Pós-Graduação (PG) em Educação para a Ciência, do referido campus da UNESP.

Sendo assim, as disciplinas de estágio curricular estão divididas pelos seguintes temas: história da ciência, educação ambiental, informática na educação, ensino de ciências e biologia em espaços não formais e ensino de ciências e biologia com ênfase nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Estes mesmos temas podem ser encontrados nas linhas de pesquisas da PG – Educação para Ciências, assim designadas: L1 - Filosofia, História e Sociologia da Ciência no Ensino de Ciências. L2 - Ensino de Ciências em espaços não-formais e divulgação científica. L3 - Fundamentos e modelos psicopedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática. L4 - Ciência, Tecnologia, Ambiente e Desenvolvimento Humano. L5 - Informática na Educação em Ciências e Matemática. L6 - Linguagem, discurso e Ensino de Ciências.

Em relação ao plano de ensino da disciplina *Estágio Curricular V*, os objetivos solicitados ao professor são: (a) promover o estudo prático e crítico das situações cotidianas que caracterizam o trabalho docente na escola básica; (b) desenvolver (em conjunto com outras disciplinas do curso) conhecimentos e habilidades que capacitem o licenciando a planejar e executar ações didáticas coerentes com os debates e pesquisas recentes sobre ensino e aprendizagem de ciências e biologia; (c) prover (em conjunto com outras disciplinas do curso) formação inicial para a pesquisa em ensino de ciências e biologia.

Ainda no mesmo documento, pode-se encontrar a ementa da disciplina que explicita que:

O Estágio Curricular do Curso de Licenciatura tem como objetivo colocar o licenciando em contato direto com a realidade prática que caracteriza a atividade docente na escola básica. Assim sendo, constitui o momento do Curso em que o licenciando é solicitado a realizar uma articulação entre três grandes blocos de conteúdos: os conhecimentos em ciências naturais/biologia, os conhecimentos em educação e os conhecimentos empíricos propiciados pela imersão no ambiente escolar. A carga horária da disciplina foi dimensionada tendo em vista oportunizar não apenas as atividades realizadas in loco (isto é, dentro de estabelecimentos de educação básica), mas também as atividades de orientação para a realização do Estágio e atividades de avaliação final dos trabalhos realizados.

Para a disciplina *Tecnologias aplicadas ao ensino de ciências e biologia*, que está em conformidade com a linha de pesquisa em: *Informática na Educação em Ciências e Matemática* (PG), e está atrelada a disciplina de *Estágio Curricular V* visando trazer, aos alunos, discussões referentes aos estudos sobre a utilização do computador como ferramenta para o ensino e aprendizagem de ciências e biologia, podendo focalizar: (a) referenciais teóricos para o uso da informática no ensino; (b) atividades que empreguem o computador como ferramenta para o ensino e aprendizagem de ciências e biologia.

Através das discussões e observações com os alunos, durante o desenvolvimento das disciplinas mencionadas, no ano de 2011 pôde-se perceber as dificuldades da inclusão das denominadas novas tecnologias ou tecnologias digitais para o ensino de ciências e biologia.

A primeira questão que se apresentou ao pesquisador foi referente aos tópicos a serem propostos como discussão aos alunos ao longo do semestre, o que levou ao seguinte questionamento: o que, um futuro professor de ciências e biologia, deve conhecer para que ele possa incorporar novas tecnologias, de maneira eficiente, em sua práxis educativa?

Objetivando trazer aos alunos informações e discussões importantes àquelas disciplinas, houve a necessidade de aprofundamento dos estudos da área de Tecnologia Educacional.

Já com a disciplina de Estágio Curricular, ainda em 2011, pôde-se mapear a infraestrutura de algumas escolas de Bauru referentes à quantidade de equipamentos de informática disponíveis para uso pedagógico.

O que se pôde constatar em um primeiro momento foi que, enquanto nas escolas públicas há número insuficiente e uma baixa manutenção dos equipamentos ligados à informática, por outro lado, nas escolas das redes particulares há número suficiente de

equipamentos disponíveis, além de serem de última geração, como por exemplo, lousas digitais. Entretanto o que se verificou, também, durante o estágio dos alunos, foi que em ambas as redes de ensino havia subutilização dos equipamentos de informática, pois se utilizavam de metodologias tradicionais apesar de disponibilizarem equipamentos avançados, ou seja, não exploravam o potencial e os benefícios oriundos dos progressos da informática, tais como o conhecimento em rede e uso eficaz de vídeos e animações nas aulas<sup>3</sup>.

As informações acima permitem perceber que, para além das necessidades materiais, o sistema educacional tem apresentado dificuldades quanto à formação adequada dos professores para a utilização das tecnologias digitais. No próximo capítulo, iniciar-se-á uma discussão sobre a formação dos professores de ciências e biologia, bem como sobre uma nova postura docente frente às novas tecnologias: a mediação pedagógica.

### **3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS E A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA**

#### **3.1. DIFICULDADES E POSSIBILIDADES DAS TIC NO CONTEXTO ESCOLAR**

Os conhecimentos de natureza científica e tecnológica estão cada vez mais valorizados na sociedade atual, que tem como principal característica um permanente e rápido processo de transformação. Na formação de um cidadão crítico e participativo, tais conhecimentos devem promover a ampliação de sua compreensão do mundo, preparando-

---

<sup>3</sup>Segundo os autores Borges Neto, 1999 e Almeida (2000), a subutilização das TIC no ambiente educacional pode ser caracterizada como o contínuo uso dos recursos tecnológicos adaptados a forma tradicional de aula, sem saber como transformar essa nova ferramenta de informação em atividade de ensino e aprendizagem. Ou o professor não perceber o laboratório de informática como um espaço seu, de atuação e intervenção, para o aprendizado dos alunos. Ou, como mostra o trabalho de Bittar (2010), quando afirma que, mesmo após a formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais, os professores pouco ou nada mudam suas práticas e rotinas nas escolas.

o para ser agente de mudanças qualitativas. Nesse contexto, o ensino de ciências naturais constitui “espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados” (BRASIL, 1999, p. 25).

Na pesquisa realizada por Trivelato (1995), entre 1985 e 1987, fica claro como o ensino de biologia não fornece elementos para capacitar os alunos a analisar o conhecimento produzido pelas pesquisas científicas e tecnológicas, pois o conhecimento científico apresentado nas escolas geralmente é distanciado dos problemas e questões da realidade dos alunos, não sendo encarada pelos mesmos como algo que ele usufrui, ou em relação ao qual ele possa interferir ou dar sua contribuição.

Entretanto, tal panorama diagnosticado por Trivelato (1995), ainda pôde ser corroborado por Santos (2007)<sup>4</sup>, ao citar que:

O ensino escolar de ciências, de maneira geral, vem sendo desenvolvido de forma totalmente descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla (SANTOS, 2007, p. 486).

Mesmo após implementação dos PCN e desenvolvimento de subáreas do ensino de ciências, como o da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a autora Halmenschlager (2011) aponta que, apesar de uma preocupação com a contextualização do universo dos estudantes, ainda os currículos organizados com ênfase em CTS, mostram algumas contradições da ciência e da tecnologia e suas influências na vida dos cidadãos. E que, nesse contexto, aspectos de relevância social relacionados ao desenvolvimento da ciência

---

<sup>4</sup>Vale salientar que no final dos anos oitenta houve a criação das avaliações em larga escala da educação básica que, somente em 2005, foram consolidadas, quando as metas formuladas no Plano Nacional de Educação (PNE) e os dados das avaliações em larga escala foram rearticulados e alçados para um nível mais operativo, favorecendo ações mais pragmáticas e interventivas nos sistemas de ensino (WERLE, 2011). Tais avaliações deveriam servir de parâmetro para as ações na área da educação com o intuito de oferecer subsídios à formulação, reformulação e monitoramento de políticas públicas e programas de intervenção ajustados às necessidades diagnosticadas nas áreas e etapas de ensino avaliadas.

e da tecnologia orientam para uma escolha mais criteriosa das temáticas e conteúdos estudados.

Por outro lado, as tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem se constituir como um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade e diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação (MARTINHO; POMBO, 2009), o que poderia aproximar-se do contexto dos estudantes, incorporando práticas do seu cotidiano, referentes ao uso das TIC, para resolução de problemas educacionais.

A formação de professores para o uso das novas tecnologias configurou-se como assunto de interesse restrito por muito tempo, destinado a especialistas da área. Mas foi na última década, porém, que o tema passou a compor o foco de debate em educação, seja a partir do reconhecimento de sua importância por parte do Estado, seja pelo interesse que tem despertado entre educadores e suas organizações no âmbito da sociedade civil organizada (GREGIO, 2005).

A inserção das tecnologias digitais nos ambientes escolares vem sendo considerada um fenômeno historicamente notável, como no discurso de muitos autores, por exemplo, Kenski (2003) e Levy (2010) ao versarem sobre a relevância das mesmas para o processo de ensino e aprendizagem e dos desafios que os professores do século XXI precisam enfrentar para as utilizar em situações didáticas.

Entretanto, muitos professores, mesmo reconhecendo que as TIC são uma realidade presente no cotidiano dos alunos, ao se depararem com este elemento não familiar em seu ambiente de trabalho, tentam postergar ao máximo esse contato (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011).

Das várias ferramentas, métodos e técnicas que coexistem nas escolas no domínio das TIC, o computador destaca-se, pois é o recurso em relação ao qual existe um maior predomínio de uso (MARTINHO; POMBO, 2009).

Para os autores Ponte (1997) e Borba e Penteado (2001), quando se iniciaram as discussões sobre o uso de novas tecnologias na escola, muitos professores viram o computador como um potencial substituto, o que levaria desemprego à classe. Tal visão é infundada, porque o computador não tem qualquer possibilidade de desempenhar as funções mais delicadas e mais importantes na educação das crianças. O computador é apenas um instrumento que cria novas possibilidades de trabalho e novas responsabilidades ao professor e o obriga a um esforço permanente de atualização e formação. Contudo, este pensamento reforça a recusa do professor em usar o computador como forma de impedir que as pessoas percebam sua limitação ao lidar com a tecnologia, não deixando margem para questionamentos sobre sua competência em ensinar. A competência, muitas vezes, é um pressuposto desconsiderado ao se analisar o uso das novas tecnologias em educação, visto que não é o uso de um instrumento mais sofisticado que irá atribuir maior ou menor competência ao professor (GUIMARÃES, 2004).

Ainda relacionado à inserção das TIC na educação, pode-se dizer que, se não a única, mas a principal razão para a utilização das tecnologias na educação seria a de melhorar a situação de aprendizagem do aluno (no sentido de ampliar a gama de informações fornecidas, adicionando imagens, animações, vídeos, acesso a diversos artigos científicos, entre outros) e as relações entre este e o professor (ampliando e facilitando a via de comunicação entre ambos). Caso contrário, a integração das tecnologias poderia ser considerada inútil e ineficaz. Este risco é observável em muitas utilizações atuais das TIC na pedagogia universitária, por exemplo, na qual se percebe a prevalência da exposição oral com a utilização de recursos multimídia, apenas a título de

ilustração. Ainda no meio universitário, quando se utiliza a internet, observa-se o foco em atividades de busca de informações (sem critérios particulares de pesquisa) e/ou de reprodução destas informações (PEIXOTO, 2010).

Vale afirmar que referente ao ensino de ciências, os computadores<sup>5</sup> apresentam grande potencial enquanto ferramenta, pois a combinação da característica iconográfica, como o uso de imagens e linguagem hipertextual, é particularmente atrativa para a educação, especialmente quando se considera a transposição de representações de fenômenos do meio natural para o meio digital. O uso dessas novas representações permite que o aluno faça previsões e, simultaneamente, observe os efeitos das alterações das variáveis, contribuindo, dessa forma, para a construção de conceitos (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011).

Além disso, existem várias formas de uso do computador nas aulas de ciências, tais como: a simulação de um corpo em queda livre a partir de leis gerais da mecânica, a simulação da geometria de uma molécula, animações de ciclos biológicos, eventos geológicos e astronômicos, representações simbólicas das reações químicas, gráficos dinâmicos, enfim, são situações de alto valor didático que podem ser integradas a outras estratégias, como às aulas práticas em laboratório (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011). O grande desafio para o professor reside no fato de que a presença do computador, na escola, altera a organização do ensino (por encorajar uma aprendizagem colaborativa, em virtude da sua estrutura não hierarquizada), amplia as fronteiras da sala de aula e transpõe os limites da sala de aula para o ciberespaço<sup>6</sup> (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011).

---

<sup>5</sup>A denominação computador implica estender sua definição sobre os diferentes tipos de computadores, tais como *tablets*, *smartphones*, lousas digitais ou qualquer outro dispositivo eletrônico que permita combinar as características iconográficas e linguagem hipertextual mencionadas.

<sup>6</sup>O ciberespaço pode ser entendido como um espaço não físico ou territorial, que se compõe de um conjunto de redes de computadores através das quais todas as informações circulam (LÉVY, 1999)

Cabe ressaltar que os efeitos das tais alterações na organização do ensino e ampliação de fronteiras mencionadas são difusos. Essas informações podem implicar na necessidade de uma formação pedagógica e uma metodologia que permita ao professor condições de estabelecer uma relação harmônica sobre aquilo que se deseja ensinar com as diversas possibilidades que os recursos tecnológicos oferecem.

Com isso, ao se considerar as novas possibilidades didáticas e ampliação dos espaços educativos, entende-se importante discutir no próximo subtópico sobre uma nova postura docente frente às novas tecnologias digitais na educação: a mediação pedagógica.

### **3.2. A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA: UMA NOVA POSTURA DOCENTE**

Desde a origem das instituições de ensino, a chamada escola ou (pedagogia) tradicional se fez presente no contexto escolar, e segundo Silva (2012), se manteve de modo hegemônico até o fim do século XIX. Ainda segundo a autora, nesta pedagogia são enfatizadas a exposição dos conteúdos de forma verbal pelo professor, que é autoridade máxima, bem como a memorização através da repetição (SILVA, 2012).

Essa pedagogia magistrocêntrica, ou seja, que tem a ação educativa centrada no professor, utiliza, segundo Leão (1999), metodologia expositiva, que privilegia o papel do professor como o transmissor do conhecimento. O ponto fundamental deste procedimento será o produto da aprendizagem, que deve ser conquistado pelo aluno. Nesta perspectiva, entende-se que se o aluno for capaz de reproduzir os conteúdos ensinados, mesmo que de forma automática e invariável, significa que houve aprendizagem (LEÃO, 1999).

Contudo este modelo clássico de ensino, como foi denominado por Moreira (2010), é consagrado e aceito sem questionamento por professores, alunos, pais e pela sociedade em geral.

Neste modelo, o ensinamento é fundamentado basicamente na fala do professor, que pressupõe que está ensinando aos estudantes o que se deve saber. Moreira (2010), citando Don Finkel, descreve esse modelo como uma maneira de dar aula narrando.

Ainda segundo o mesmo autor, não há porque questionar um modelo amplamente aceito, pois:

Nesse modelo, muitas vezes baseado em um livro de texto, o professor escreve (uma forma de narrar) no quadro-de-giz aquilo que os alunos devem copiar em seus cadernos, estudar (memorizar) e depois reproduzir nas avaliações. Às vezes, o professor repete, no quadro-de-giz, trechos do próprio livro de texto e, ainda assim, os alunos copiam para estudar depois, geralmente na véspera das provas a fim de não os esquecer. Certamente, muitos professores não se limitam a repetir no quadro-de-giz o que está nos livros; fazem esquemas, sínteses, trazem exemplos, explicam, fazem demonstrações, enfim, “dão boas aulas”, segundo modelo clássico. Mesmo assim, os alunos copiam tudo o que podem para estudar depois (MOREIRA, 2010, p. 1).

A crítica a esse modelo transmissivo, pautado na figura central do professor, ainda pode ser extrapolada mesmo quando se refere à inclusão das tecnologias digitais na sala de aula. O autor reforça que se o professor que usa datashow em suas exposições e deixa que os alunos copiem os arquivos eletrônicos em seus pendrives, mantém o mesmo modelo tradicional de aula, pois ainda assim, estes alunos terão que memorizar informações para reproduzi-las nas provas (MOREIRA, 2010).

Na contramão desta pedagogia tradicional e impulsionado pela gradual inserção das TIC nos perímetros da sala de aula há uma nova postura docente, em relação à busca de conhecimento com os novos recursos tecnológicos, procurando se adaptar a estes, usando-os e tentando compreendê-los em prol de um processo de aprendizagem mais dinâmico e motivador para seus alunos: a mediação pedagógica (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Uma característica importante para a compreensão dessa postura docente, que em outras palavras se configura como um modelo pedagógico, e de uma escola voltada aos anseios de preparar o aluno para a sociedade da informação está relacionada à mediação pedagógica para o uso das tecnologias. Para atender às demandas emergentes deste

modelo, faz-se necessário voltar os olhares para os programas de formação inicial e continuada, para que visem desenvolver, nos professores, novas habilidades no sentido de acompanhar os avanços tecnológicos. Entretanto, os desafios impostos por este novo modelo pedagógico (em contraposição ao tradicional) colocam-se diante de novos problemas, que vão além de saber como manipular equipamentos eletrônicos (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011).

Este modelo baseado na mediação pedagógica para uso das tecnologias redefine o papel do professor em que "mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender (...), concentrando-se na criação, na gestão e na regulação das situações de aprendizagem" (PERRENOUD, 2000, p. 139), ao propiciar a aprendizagem significativa aos grupos e a cada aluno. Com isso, mobilizam-se os alunos para a investigação e a problematização, alicerçados no desenvolvimento de projetos, na solução de problemas, nas reflexões individuais e coletivas, nas quais a interação e a colaboração subsidiem a representação hipertextual do conhecimento (BRASIL, 2005).

Cabe ressaltar que, na perspectiva do professor mediador, o processo de ensinar e aprender pode ser entendido como unidade, sendo que integrar tais conceitos inclui dar conta de diversas facetas do processo ensino-aprendizagem, em outras palavras, reconhecer o aluno concreto (real), o conhecimento, as estratégias de ensino e o contexto cultural e histórico em que se situam. Conjugar este processo exige compromisso e responsabilidade com o aluno, o que permite avançar na exigência da compreensão da pessoa no processo de ensinar e aprender (TUNES; TACCA; BARTHOLO JUNIOR, 2005).

Por outro lado, não se pode esquecer que esta combinação exige que o aluno não seja passivo no processo, ou seja, não basta simplesmente assistir, ler e/ou acessar informações, mais que isso, requer que este queira aprender. Portanto, tal combinação

implica que o aluno se comprometa, organiza-se, tenha iniciativa, autonomia e disciplina para com o seu próprio aprendizado (KONRATH; TAROUCO; BEHAR, 2009).

Considerando estes dados e frente a esta nova postura docente, entende-se o ensinar à relação de organizar situações de aprendizagem, criando condições que favoreçam a compreensão da complexidade do mundo, do contexto, do grupo, do ser humano e da própria identidade. Diz respeito a levantar ou incentivar a identificação de temas ou problemas de investigação, discutir sua importância, possibilitar a articulação entre diferentes pontos de vista, reconhecer distintos caminhos a seguir, na busca de sua compreensão ou solução, negociar redefinições, incentivar a busca de distintas fontes de informações ou fornecer informações relevantes, favorecer a elaboração de conteúdos e a formalização de conceitos que propiciem a aprendizagem significativa (BRASIL, 2005).

Criar ambientes de aprendizagem com a presença das TIC significa utilizá-las para a representação, a articulação entre pensamentos, a realização de ações, o desenvolvimento de reflexões que questionam constantemente as ações e as submetem a uma avaliação contínua.

Cabe mencionar que, apesar do caráter amplo e genérico destes parâmetros do modelo pedagógico, isso significa que, em contextos/conteúdos específicos, os mesmos sejam interpretados como um conjunto de procedimentos lógicos do pensamento por meio do qual se deseja, do aprendiz, uma reflexão sobre as características e propriedades de um assunto e que são, ao mesmo tempo, ações mentais (próprias do pensamento) que possibilitam a reconstrução mental desse assunto, para assim se fazer generalizações conceituais e aplicá-las a problemas específicos.

A partir de então, considera-se importante que o professor, que queira associar as TIC aos métodos ativos de aprendizagem, desenvolva a habilidade técnica relacionada ao

domínio da tecnologia e, sobretudo, articule esse domínio com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que o auxiliem a refletir sobre a própria prática e a transformá-la, visando explorar as potencialidades pedagógicas das TIC em relação à aprendizagem e sua consequente constituição de redes de conhecimentos.

Nessa perspectiva pedagógica, a aprendizagem se torna um processo de construção do aluno, autor de sua aprendizagem, em que o professor, além de criar ambientes que favoreçam a participação, a comunicação, a interação e o confronto de ideias dos alunos, também tem sua autoria. Cabe ao professor promover o desenvolvimento de atividades que provoquem o envolvimento e a livre participação do aluno, assim como uma interação que origine a coautoria e a articulação entre informações e conhecimentos, com vistas a construir novos conhecimentos, que levem à compreensão do mundo, e à atuação crítica no contexto (BRASIL, 2005).

A partir desta perspectiva, o professor que queira se colocar como mediador pedagógico no uso das TIC deva ser um **facilitador**, **incentivador** ou **motivador** da aprendizagem (GAETA; MASETTO, 2013). Ao mesmo tempo em que exerce sua autoria, o professor coloca-se como parceiro dos alunos, respeitando-lhes o estilo de trabalho, a coautoria e os caminhos adotados em seu processo evolutivo. Os alunos constroem o conhecimento por meio da exploração, da navegação, da comunicação, da troca, da representação, da criação/recriação, organização/reorganização, ligação/religação, transformação e elaboração/reelaboração (BRASIL, 2005), o que se subentende utilizar todo o potencial das tecnologias, seja como ferramenta (uso instrumental), seja no uso para a aprendizagem, como defendido pela Comissão Europeia.

Cabe destacar que, nos últimos anos houve um crescente interesse na utilização das TIC para dar suporte ao ensino em salas de aula, por meio de atividades complementares baseadas em TIC. Isto elevou a ênfase no papel do professor e um

reconhecimento da necessidade de treinamento para ajudá-los a possuir habilidades operacionais, para o uso dos novos equipamentos e softwares, e habilidades de aplicação, para gerenciamento do aprendizado eficaz no uso das novas tecnologias (SCIENCE EDUCATION GROUP, 2002).

Em relação, mais especificamente a educação científica, no passado, as limitações de hardware e de software levaram a reduzir o impacto real das TIC no apoio à aprendizagem. Houve, então, avanços tecnológicos e melhora nas questões relacionadas às competências dos professores para as TIC. A combinação desses fatores colaborou nos progressos significativos no uso das TIC para tornar o ensino de ciências uma possibilidade real (SCIENCE EDUCATION GROUP, 2002).

Segundo Science Education Group (2002), os benefícios das TIC para o ensino de ciência são:

- As pesquisas evidenciam que os alunos estão mais motivados quando a sua aprendizagem é baseada em TIC;
- Os alunos ficam mais envolvidos nas atividades, mostrando um aumento de interesse e demonstração de uma atenção duradoura;
- As TIC podem proporcionar o acesso a uma gama enorme de recursos que são de alta qualidade e relevância para a aprendizagem científica. Em alguns casos, os recursos preenchem lacunas onde não existem boas alternativas convencionais, em outros casos, eles complementam os recursos existentes. Há casos, também, nos quais os recursos das TIC nada acrescentam às alternativas convencionais;
- Os recursos multimídia disponíveis permitem a visualização e manipulação de modelos complexos, imagens tridimensionais e movimento, o que melhora a compreensão das ideias científicas;

- As TIC ampliam o leque de materiais que podem ser utilizados no ensino e aprendizagem para além dos textos, imagens estáticas, através de movimento e som, e aumenta a variedade de formas em que os materiais podem ser usados na aprendizagem coletiva e individual. Isto significa que um professor pode, de alguma maneira, atender às necessidades dos alunos com diferentes estilos de aprendizagem. As TIC também permitem aos professores, com diferentes estilos de ensino, modificar os materiais e os diferentes modos como eles são usados, de maneira eficaz;
- As TIC podem melhorar a qualidade dos dados disponíveis para os alunos. Informações obtidas na internet podem ser atualizadas e os dados, obtidos a partir de bancos, podendo incluir leituras experimentais mais frequentes e precisas;
- Os computadores também permitem que tarefas repetitivas possam ser realizadas com rapidez e precisão, para que o tempo dos estudantes possa ser gasto pensando nos dados científicos que foram gerados;
- Várias tarefas ligadas à TIC não requerem o uso de uma sala de aula ou de laboratório específico. Eles podem, portanto, estender a aprendizagem para além do espaço de ensino e do tempo de contato da classe, colocando as TIC no centro do processo de aprendizagem e não uma experiência adicional periférica;
- As TIC oferecem oportunidades para os professores serem criativos no seu ensino e na aprendizagem dos alunos.

Segundo o Science Education Group (2002), nos exemplos mais eficazes de progresso na utilização das TIC, como suporte para a ciência, a formação de professores é acompanhada de uma infraestrutura material. Sendo assim, à medida que se torna mais fácil para os professores utilizarem as TIC, torna-se mais importante que eles devam ser suficientemente treinados para fazer uso das novas oportunidades que se apresentam.

Logo, um nível básico<sup>7</sup> de habilidades para o uso de hardwares e softwares ligados à TIC deve ser obrigatório para todos os professores de ciências. Isso geralmente é uma preocupação da educação básica e superior, tendo implicações no fornecimento de apoio técnico e na formação de professores. Embora importante, muitas vezes, as estratégias para atender as necessidades de formação dos professores são pouco desenvolvidas, em termos de abordagens que visam à aprendizagem para o uso das novas tecnologias (SCIENCE EDUCATION GROUP, 2002).

Tanto treinamento quanto infraestrutura relacionados às TIC precisam ser considerados em conjunto, pois o próprio processo de obtenção deste tipo de infraestrutura, imediatamente traz consigo uma demanda por treinamento, para que os professores possam se sentir familiarizados com o hardware e software obtidos (SCIENCE EDUCATION GROUP, 2002).

As TIC não podem, simplesmente, ser adicionadas ao ensino e atividades de aprendizagem, porque o objetivo e a forma de ensinar e aprender a ciência mudam quando as TIC são utilizadas na educação. Em vez de seguir rotinas, ao usarem as TIC, os alunos devem ser levados a uma aprendizagem ativa e colaborativa. Conseqüentemente, não se pode presumir que a utilização das TIC transforme a educação científica em todos os casos para melhor. Vale neste ponto enfatizar o papel do professor, na criação de condições para a utilização das TIC e para a seleção e avaliação das TIC apropriadas, além da concepção de ensino e atividades de aprendizagem (COMISSÃO EUROPEIA, 2008), em outras palavras, que o professor seja um mediador do conhecimento.

---

<sup>7</sup>Nível básico de habilidades pode ser entendido como um conjunto de saberes e conhecimentos que permitam ao usuário não somente conhecer os dispositivos e aplicativos advindos da informática, mas que o possibilite saber o que fazer com essas ferramentas e programas.

Considerando as significativas alterações, produzidas no ensino e aprendizagem, na introdução das tecnologias digitais no ambiente educacional é que se considera adequada a prática da mediação pedagógica.

O que se busca nessa ação docente é superar a transmissão de informações e transferir o foco para a aprendizagem (entendida como um complexo processo de apropriação de conhecimento que mobiliza várias operações do pensamento e promove mudança significativa e o crescimento) (GAETA; MASETTO, 2013).

Nesse sentido, o papel do mediador incorpora-se à ação didática como um processo que exige que ele pense em meios para atingir os objetivos propostos: estratégias e métodos para facilitar e intensificar a aprendizagem, técnicas e recursos que dinamizem a ação pedagógica e mecanismos que a avaliem. Com isso apresenta-se o conceito de mediação pedagógica a que o trabalho se propõe:

Por mediação pedagógica entendemos a atitude, o comportamento do professor que se coloca como facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem - não uma ponte estática, mas uma ponte 'rolante', que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela (MASETTO, 2013, p. 144).

O que se pode verificar no texto de Masetto (2013), é que o professor que deseja se aventurar na mediação pedagógica, auxiliado pelas TIC, deve proporcionar mecanismos para que os alunos tenham acesso a informações, não de forma deliberada, mas que estas informações sejam encaradas de maneira crítica e apurada, de modo que sejam relevantes para seu aprendizado. Peixoto (2010) complementa que o professor deve se envolver na relação saber-aprendiz, ao se tornar o catalisador deste processo. Ainda segunda a autora, o importante não é o acúmulo de conhecimentos por parte do aluno,

nem adquirir métodos de trabalho, mas de empreender, junto com o professor, em um processo que vai conduzi-lo à descoberta de seus próprios mecanismos de aprendizagem.

Após a apresentação dos aspectos da sociedade voltada à informação, do papel do professor na mediação pedagógica, bem como os dados do curso de Ciências Biológicas, no próximo capítulo desenvolver-se-á uma discussão em torno das habilidades e competências necessárias para a utilização eficaz das TIC no contexto educativo, visto que este é um dos pontos-chaves deste trabalho.

## **4. O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS PARA USO DAS TIC NO ENSINO**

### **4.1. PERSPECTIVAS DE CONCEITUAÇÃO E O CONCEITO DE COMPETÊNCIA**

É importante salientar, inicialmente, que há autores que entendem que os conceitos de habilidades e competências possam ser interpretados de maneiras diferentes, pois nesta percepção, a habilidade está mais relacionada à mobilização de recursos voltados a ações específicas e a competência está associada a iniciativas e medidas utilizadas de modo mais abrangente através de um conjunto de saberes e habilidades, isto é, um saber-fazer relacionado à prática do trabalho, mais do que mera ação motora. E que as habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências (KONRATH; TAROUÇO; BEHAR, 2009).

Ao se retomar os elementos fundamentais para a compreensão do conceito de competência: personalidade, âmbito, mobilização, conteúdo, abstração e integridade (MACHADO, 2006), poder-se-ia entender, se analisados separadamente, como habilidades distintas. Porém, estes elementos, quando interligados e extrapolados, tomam caráter de competência. Sendo assim, este trabalho se utilizará dos termos de maneira interconectada, de modo que, na busca das competências necessárias para o uso eficaz

das TIC, no ensino de ciências e biologia, fica-se implícito que são indispensáveis as habilidades envolvidas para esta mesma finalidade.

Tendo em vista a polissemia do conceito de competência, vislumbra-se nesta seção, discorrer sobre os diversos significados do termo, bem como destacar a definição utilizada na análise e conclusão desta pesquisa.

Primeiramente, buscou-se verificar como o termo competência é descrito nos principais dicionários. O Aurélio apresenta o vocábulo competência como uma atribuição, jurídica ou consuetudinária<sup>8</sup>, de desempenhar certos encargos ou de apreciar ou julgar determinados assuntos. Também entendido como a capacidade decorrente do profundo conhecimento que alguém tem sobre um assunto.

Já o dicionário Houaiss define o termo como a capacidade que um indivíduo possui de expressar um juízo de valor sobre algo, a respeito do que é versado, ou a soma de conhecimentos ou de habilidades.

Outro dicionário, Priberam, define o termo como um direito, faculdade legal que um funcionário ou um tribunal têm de apreciar e julgar um pleito ou questão. Ou então, uma capacidade, suficiência (fundada em aptidão). Além de considerar as atribuições. E, também, como disputa entre os que pretendem suplantar-se mutuamente.

Porém, na busca por uma discussão mais ampla do conceito, visto que é um dos pontos centrais deste trabalho, buscou-se trazer autores que versaram sobre esta temática.

A etimologia desta palavra deriva de *com + petere*, que em latim significa pedir junto com os outros, buscar junto com os outros. A associação de competência com capacidade conduz a atenção a *capacitas*, que significa a possibilidade de conter alguma coisa, de apreender, de compreender algo. As principais características da ideia de competência parecem encontrar raízes em tal faixa de relações etimológicas

---

<sup>8</sup>Atribuição consuetudinária é a atribuição fundada no uso, costume ou na prática.

(MACHADO, 2006). Ainda segundo o autor, conforme explicitado anteriormente, são seis os elementos fundamentais para constituir tal conceito: personalidade, âmbito, mobilização, conteúdo, abstração e integridade.

Em seu uso corrente, à palavra competência associa-se quase automaticamente ao qualificativo pessoal, o que constitui um indício linguístico forte da personalidade como elemento fundador da ideia de competência, ou seja, competentes ou incompetentes são os agentes, são as pessoas livres e conscientes, na busca da realização de seus projetos (MACHADO, 2006).

Como noção de autoridade, a competência traz consigo sempre a ideia de âmbito, de contexto: exerce-se uma autoridade ou uma competência sempre em determinado âmbito, pois toda competência pressupõe uma capacidade de mobilização de recursos, em busca da realização de seus desejos, de seus projetos (MACHADO, 2006).

Também, a competência pressupõe sempre a aderência a um contexto e, simultaneamente, a possibilidade de liberar-se dele, abstraindo suas peculiaridades, não para distanciar-se de qualquer contexto, mas sim para abrir as portas para novas contextualizações. Quanto maior a competência, maior a capacidade de se pôr em movimento a relação abstração/contextualização (MACHADO, 2006).

É impossível se conceber qualquer forma de competência que possa prescindir de conhecimentos específicos, de complexidade crescente, a cada dia. Não se trata necessariamente de conhecimento escolar, ou científico, ou formal em algum sistema de ensino: trata-se do conhecimento em sentido pleno, que pode incluir as disciplinas escolares, mas que certamente vai muito além delas, envolvendo as noções de conhecimento e de valor, e desembocando na ideia de sabedoria, ou do conhecimento relevante, do saber que tem valor (MACHADO, 2006).

Finalmente, a noção de competência fiel à sua raiz etimológica, caracteriza-se plenamente como capacidade de pedir junto com os outros, de buscar-se coletivamente fins prefigurados, mantendo-se a integridade pessoal e a integração social (MACHADO, 2006).

Para Konrath, Tarouco e Behar (2009), as competências se constituem em um conjunto de conhecimentos, atitudes, capacidades e aptidões que habilitam alguém para vários desempenhos da vida. As competências pressupõem operações mentais, ou seja, capacidades para usar as habilidades adequadas à realização de tarefas e conhecimentos. Logo, para ser competente é preciso o saber-conhecer, o saber-fazer, o saber-conviver e o saber-ser.

Já Hamze (2013) argumenta que o conceito de competência está fortemente atrelado à execução de trabalhos, o que pode aumentar a responsabilidade das instituições de ensino na organização dos currículos e das metodologias que propiciem a ampliação de capacidades de resolver problemas novos, comunicar ideias e tomada de decisões.

Sobre esta ideia do uso de competências no âmbito da educação, Perrenoud (2000, *online*) define:

Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos - como saberes, habilidades e informações - para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.

Além disso, no PCN+ para o Ensino Médio, pode-se encontrar a seguinte discussão acerca deste conceito:

Não há receita, nem definição única ou universal, para as competências, que são qualificações humanas amplas, múltiplas e que não se excluem entre si; ou para a relação e a distinção entre competências e habilidades... Tanto nos PCNEM, como no Enem, relacionam-se as competências a um número bem maior de habilidades. Pode-se, de forma geral, conceber cada competência como um feixe ou uma articulação coerente de habilidades. Tomando-as nessa perspectiva, observa-se que a relação entre umas e outras não é de hierarquia. Também não se trata de gradação, o que implicaria considerar habilidade como uma competência menor. Trata-se mais exatamente de abrangência, o que significa ver habilidade como uma competência específica (BRASIL, 2002, p. 12).

Frente a esse conjunto de definições sobre o termo competência, entende-se que para melhor compreensão da pesquisa realizada e dos dados a serem analisados opta-se por entender competência como: *a capacidade de mobilizar recursos em contextos diversos, partindo de um conjunto de conhecimentos e habilidades para a solução de problemas, no âmbito individual e/ou coletivo, de maneira eficaz.*

Em sequência discutir-se-á a abordagem de ensino, que iniciou em 1997, pensando em uma perspectiva de aprendizagem que visava ser menos focada no conteúdo e mais preocupada com a formação cidadã do estudante: o ensino por competências.

#### **4.2. O ENSINO POR COMPETÊNCIAS**

A atual conjuntura da sociedade, em termos de formação, tem exigido das instituições de ensino superior uma grande responsabilidade em termos de mudanças e inovações de suas práticas e hábitos e, conseqüentemente, as instituições de ensino fundamental e médio também têm se preocupado em formar um aluno que esteja mais preparado para atender às exigências socioeconômicas deste contexto histórico (MELLO; TURMENA, 2011).

Já no início deste século, pesquisadores assinalavam àquelas características da sociedade que trariam desafios à profissão docente. Dentre elas considera-se a rápida produção do conhecimento e de oferta de informação. Além disso, as novas formas de pensar, sentir e agir das novas gerações foram interpretadas como influenciadas por essas mudanças sociais. E, também, as mudanças provocadas pelo avanço das TIC nas ações das instituições, particularmente das escolas, que enfrentam a crise da transposição de conhecimento. (BASTOS, 2010).

Após a proposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que começaram a ser publicados em 1997, estes apresentaram uma visão mais contemporânea e mais flexível dos currículos, que antes eram dados prontos. Os PCN exibiram, no entanto, um currículo com princípios e metas do projeto educativo, deixando um espaço para a

criatividade do professor (GARCIA, 2013). Nessas diretrizes curriculares nacionais, os PCN dos diferentes níveis de ensino e uma série de outros documentos oficiais referentes à educação no Brasil colocaram, em consonância com uma tendência mundial, a necessidade de centrar o ensino e aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno, em lugar de centrá-lo no conteúdo conceitual (GARCIA, 2013).

Concomitante a isso, segundo o relatório da comissão internacional sobre educação para o século XXI da UNESCO (2010, p. 31), foram definidos quatro pilares da educação, que deveriam ser a meta para o desenvolvimento educacional em todos os países signatários de seus documentos. Conforme este relatório, esses pilares são:

**Aprender a conhecer**, combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.

**Aprender a fazer**, a fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, **aprender a fazer** no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente, na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.

**Aprender a conviver**, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências – realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos – no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.

**Aprender a ser**, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se.

Pode-se perceber que são objetivos que vão muito além da informação ou o mero desenvolvimento de um conhecimento intelectual. Abrangem toda a formação humana e social da pessoa.

É fácil perceber que metas desse porte envolvem conhecimento, comportamento, conceitos, procedimentos, valores, atitudes, saber, fazer e ser. Não podem ser atingidas com um ensino livresco, fragmentado, conteudista, estereotipado, estagnado. Exigem novas perspectivas, uma nova visão da Educação (GARCIA, 2013, p. 3).

Como se pode perceber, mais uma vez, é que há uma tentativa de fugir do ensino conteudista e transmissivo, para agora se voltar a um ensino preocupado com a formação cidadã do aluno. Nesta perspectiva, a promoção de competências surge no campo educacional como necessidade para melhorar a condução das instituições públicas e privadas e, mais que tudo, para a qualidade de vida das pessoas. Este contexto é requerido pelos processos educacionais voltados à formação de pessoas por meio do conhecimento, da análise crítica das situações e do bom relacionamento interpessoal, bem como para que saibam analisar, selecionar, compreender as mais diversas questões ou dados, ou seja, desempenhando qualquer atividade pessoal e profissional, com a “capacidade de agir eficazmente em determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (WITTACZIK, 2007, p. 4).

Nesse sentido, cabe à educação desenvolver e estimular a criatividade, articular situações, enfim, promover aprendizagem que traga resultados significativos, que leve em conta os interesses do aluno. Para isso, os processos e métodos adotados precisam envolver os alunos em diferentes atividades educativas, levando-os a perceberem o porquê e como realizar determinadas atividades (WITTACZIK, 2007). Segundo Perrenoud (1999), os currículos pautados em uma abordagem por competências devem estar menos preocupados com construção de um saber erudito, por entender que o conhecimento sempre se apoia, em última análise, na ação.

Ainda conforme este autor, a construção de competências nas escolas levaria a reavaliação, quanto a quantidade e qualidade dos saberes mobilizados para as diferentes situações de aprendizagem. Além disso, rompe com a forma tradicional da transmissão de conhecimento, pois:

A promoção de competências contrapõe-se à transmissão de conhecimentos. Quanto mais didática e práticas pedagógicas desafiadoras, melhores podem ser os resultados e a motivação para aprender, o que expõe o professor a desafios, tendo que romper o conhecimento fragmentado e conduzindo a uma visão global e interdisciplinar dos processos de aprendizagem (WITTACZIK, 2007, p. 3).

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases, Lei 9.394/96, inseriu no país um cenário de transformações dentro de um contexto de globalização: a busca pela sintonia entre a escola e o mundo do trabalho diante das mudanças tecnológicas aceleradas, buscando um perfil profissional polivalente e flexível, dentro de uma perspectiva de desenvolvimento progressivo de competências, reconhecidas pelo mercado de trabalho (WITTACZIK, 2007).

Após este breve panorama relacionado ao ensino por competências e como esta pesquisa tem por objetivo verificar as competências existentes nas práticas docentes dos futuros professores de ciência e biologia, este capítulo visou demonstrar, de maneira geral, os conceitos que envolvem as definições de competências encontradas na literatura, já reconhecendo que este tema está longe de ser esgotado por este trabalho.

A seguir, iniciar-se-á a apresentação da metodologia utilizada nesta investigação, bem como a exposição dos dados coletados nas disciplinas observadas.

## **5. A ABORDAGEM MISTA COMO OPÇÃO METODOLÓGICA**

A pesquisa em educação foi estudada por muito tempo apenas por meio de aspectos quantitativos e, como tal, tendo como pressuposto a utilização de variáveis e tratamento de dados e fenômenos de forma isolada, a fim de que se respondesse ao objetivo dos velhos propostos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), tendo, assim, teorias e métodos antecedendo o objeto de pesquisa. Entretanto, uma abordagem que dê prioridade aos dados e aos campos em estudo, fazendo com que o objetivo não reduza sua complexidade, por meio de um processo de decomposição de variáveis, mas sim, ampliando sua complexidade por inclusão do contexto (FLICK, 2009) denominada qualitativa, tem se firmado como promissora possibilidade de pesquisa na área de educação (TEIS; TEIS, 2006).

Pensando nisto, considera-se que a metodologia adequada para responder um problema interdisciplinar, como a relação entre o ensino de ciências e a mediação pedagógica no uso das tecnologias digitais, seja o delineamento sequencial exploratório e descritivo que mistura abordagens qualitativas e quantitativas na investigação.

Embora as abordagens qualitativa e quantitativa se diferenciem por seus pressupostos filosóficos, a opção pelo método misto se deve aos pressupostos interdisciplinares, pois o uso de abordagens qualitativas e quantitativas em combinação fornece uma melhor compreensão dos problemas de pesquisa do que qualquer abordagem isoladamente (CRESWELL; PLANO CLARK, 2007).

Partindo deste pressuposto entende-se que, na metodologia mista, os dados coletados por um tipo de abordagem – a qualitativa, por exemplo - proporciona a base para a coleta de dados por outro tipo de abordagem como, a quantitativa. No delineamento misto sequencial, as conclusões que são obtidas na primeira fase do estudo levam à formulação de questões, coleta e análise dos dados para a próxima fase. As inferências finais são baseadas nos resultados de ambas as fases do estudo. Em alguns casos, a segunda fase é usada para confirmar, ou não, as inferências feitas na primeira fase ou para proporcionar explicações adicionais para resultados inesperados nesta mesma (FLICK, 2009). Este autor ainda evidencia que, não há preponderância de um método ao outro, mas uma complementaridade de informações, pois “a utilização de duas abordagens de forma sequencial não visa reduzir uma abordagem em relação à outra, nem definir uma delas como sendo a verdadeira” (FLICK, 2009, p. 43).

Sendo assim, esta pesquisa apresenta duas fases sequenciais: uma fase quantitativa e outra fase qualitativa. Com isso, os resultados da análise da primeira fase serão utilizados para a elaboração de uma análise complementar dos dados obtidos da segunda

fase da pesquisa. A utilização de vários instrumentos na coleta possibilita uma maior consistência dos dados e um entendimento mais amplo das concepções (FLICK, 2009).

Em um terceiro momento far-se-á a integração dos resultados, ou seja, a análise dos resultados obtidos na fase quantitativa e na fase qualitativa de forma integrada com o embasamento teórico do estudo.

Portanto vale ressaltar que este trabalho não apresentará os tópicos Metodologia, Resultados e Discussão de maneira separadas, devido a abordagem mista utilizada. A configuração adotada foi pela divisão em Estudo Quantitativo e Qualitativo para, em sequência, analisar conjuntamente os dados.

### **5.1. COMPOSIÇÃO DOS DADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS DESTA PESQUISA**

Antes de entrar nas especificidades dos dados, é interessante ressaltar qual o objetivo intrínseco a cada tipo de dado, que possibilitará, através de sua junção, uma visão mais abrangente da pesquisa.

Os dados quantitativos serão analisados em uma perspectiva interna, ou seja, não para inferir situações em outros contextos ou para extrapolar em generalizações. A intenção ao se analisar os dados quantitativamente é verificar se as informações prestadas através dos questionários estão ou não em conformidade com as ações executadas pelos estudantes no desenvolvimento das atividades didáticas em suas práticas de ensino.

Já os dados qualitativos, analisados nesta pesquisa, visam ir além das tendências apontadas no estudo quantitativo, de modo a apresentar, através de depoimentos ou ações, situações que confirmem ou não a preconcepção que os próprios alunos faziam das suas relações com as TIC como ferramenta de ensino de ciências e biologia.

Com isso, a seguir, iniciar-se-á o detalhamento dos dados, divididos em um estudo quantitativo e outro qualitativo, para, por fim, reunir-se os dados e apresentar uma análise mais ampliada deste trabalho.

## **6. O ESTUDO QUANTITATIVO**

### **6.1. A APRESENTAÇÃO DOS DADOS**

Os dados, aqui apresentados, foram coletados no início do primeiro semestre de 2012, durante as disciplinas: **Tecnologias aplicadas ao ensino de ciências e biologia** e **Estágio Curricular V**, ministradas pelo autor desta pesquisa, com alunos do penúltimo semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (integral e noturno) da UNESP/Bauru.

Para a constituição dos dados quantitativos, o instrumento de pesquisa utilizado foi o questionário que, adaptado do trabalho de Schmidt et. al. (2009), trata da questão da formação inicial e dos conhecimentos das TIC e tem o TPACK como pressuposto original. O TPACK (sigla em inglês para Technological Pedagogical Content Knowledge) é o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico, que é utilizado como uma metodologia para entender e descrever os tipos de conhecimentos necessários a um professor para a prática pedagógica efetiva em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia. Este questionário misto, **Apêndice 1**, contém uma primeira parte com perguntas discursivas e objetivas e uma segunda parte com perguntas em escala tipo Likert, em que os respondentes especificam seu nível de concordância ou discordância com uma série de declarações que permitem adquirir e padronizar as percepções dos alunos, com relação ao uso das TIC em sala de aula.

A amostra consistiu em 35 questionários validados. A validação interna atribui qualidade ao instrumento de medição, dando um sentido de acuracidade, autenticidade e veracidade à mensuração (HOSS; CATEN, 2010). E para se verificar essa confiabilidade

e consistência interna do grupo de variáveis aplicou-se o teste **Alpha de Cronbach**. Esta aplicação é necessária, pois os respondentes podem ter opiniões bastante diversificadas. Assim, com este teste, é possível averiguar quais variáveis devem ser eliminadas do instrumento para aumentar a sua consistência interna, possibilitando sua validação como instrumento de pesquisa (SILVA, 2012). De acordo com Kovaleski e Pilatti (2010, p. 5) a análise da consistência interna do instrumento é baseada na “correlação dos itens de um mesmo constructo entre si e na correlação de cada item com o escore total deste constructo”. O índice  $\alpha$  “estima quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento” (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006, p. 69) e variam numa escala de 0 a 1. Geralmente, um instrumento é considerado de confiabilidade satisfatória quando o valor de  $\alpha$  é maior ou igual a 0,7 (NUNNALLY, 1978).

Após aplicar-se o instrumento de coleta de dados e se computar os valores numa tabela, realizou-se o teste **Alpha de Cronbach**. Para isso, fez-se uso do software SPSS® (Statistical Packet for Social Sciences), versão 18. O valor do **Alpha de Cronbach** é extraído dos resultados da análise total das 26 sentenças presentes em cada um dos 35 questionários utilizados pelo software estatístico. O resultado do teste revelou que o instrumento apresenta uma consistência interna de 0,836, um valor considerado muito satisfatório por diversos autores (NUNNALLY, 1978; DEVELLIS, 1991; PESTANA; GAGEIRO, 2005; MALHOTRA, 2001; FREITAS; RODRIGUES, 2005).

**Quadro 1:** Valor do Alpha de Cronbach e o número de itens do questionário na análise estatística obtida pelo software SPSS, versão 18.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,836	26

Após delinear-se o teste estatístico e sua validação, apresentar-se-á as características dos sujeitos de pesquisa, utilizando-se os resultados deste método.

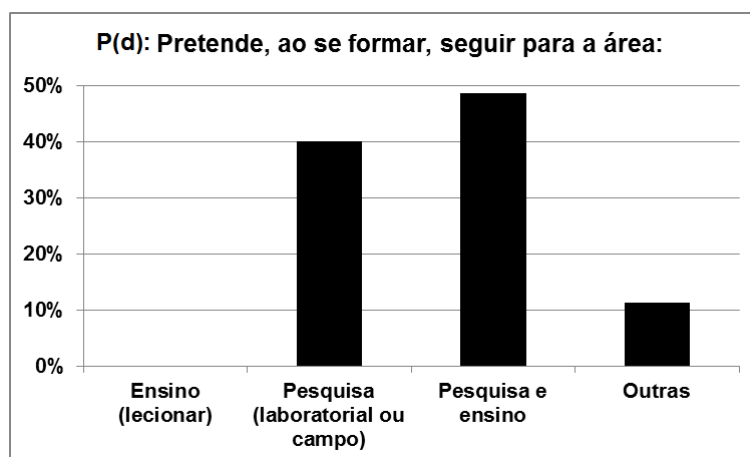
## 6.2. A CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A partir da análise dos questionários constatou-se que, dos 35 questionários validados, 19 correspondem a estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas do período diurno, e 16 do período noturno. A média de idade global da amostra é de 23,2 anos e a maioria dos respondentes são do sexo feminino (77,2%).

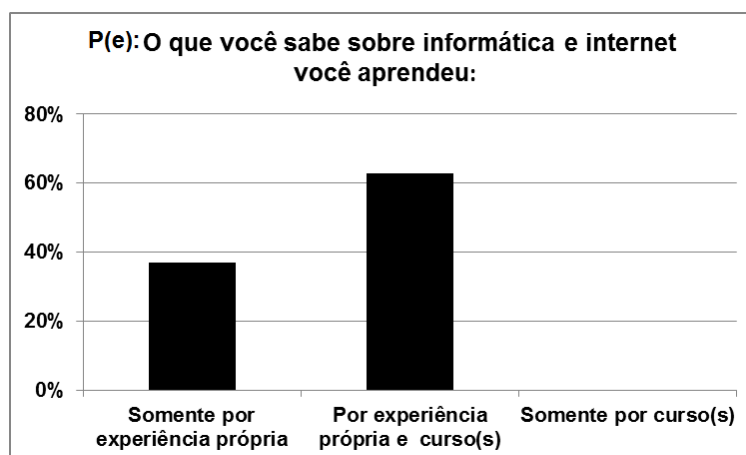
Quando questionados sobre a área que pretendem seguir após concluírem o curso de graduação, 40% responderam que pretendem seguir a área de pesquisa (laboratorial ou campo), 48,6% a área de pesquisa e ensino e 11,4% outras áreas. Nenhum respondente indicou que pretende seguir somente a área de ensino (lecionar).

Em seguida, quando questionados sobre o modo como obtiveram seus conhecimentos sobre informática, 37,1% declararam que o conhecimento se deu somente por experiência própria e 62,9% afirmaram que obtiveram o conhecimento parte por experiência própria e parte por cursos na área da informática.

As figuras 1 e 2 ilustram essas informações.



**Figura 1** – Proporção de estudantes pelas áreas que pretendem atuar depois de formados

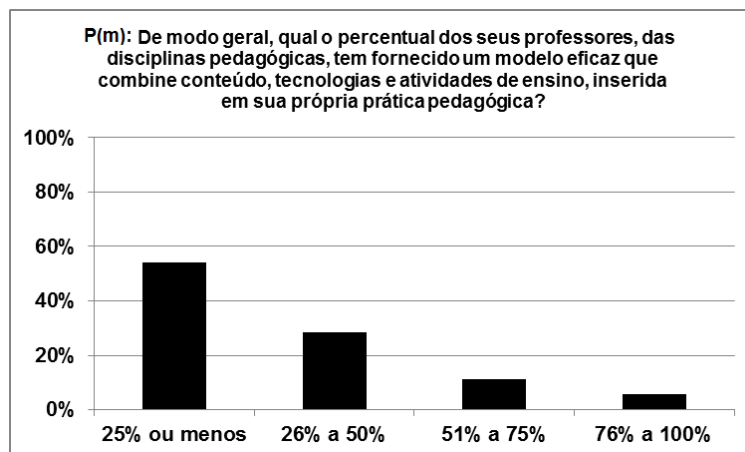


**Figura 2** – Proporção de estudantes quanto a forma de construção de conhecimento em Informática e Internet

Vale ressaltar que, embora este seja um curso do tipo licenciatura, ou seja, um curso do ensino superior que habilita seu titular a ser professor em escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio, não apareceu, dentre as respostas, estudante que demonstrasse somente interesse na atividade a que o curso se destina, ou seja, ser professor. Porém, cabe informar que durante o andamento das disciplinas, alguns destes estudantes revelaram serem professores dos cursos pré-vestibulares<sup>9</sup> sediados no campus da UNESP/Bauru, o que ajuda a explicar o grupo de alunos que escolheram o item pesquisa e ensino na **Figura 1**.

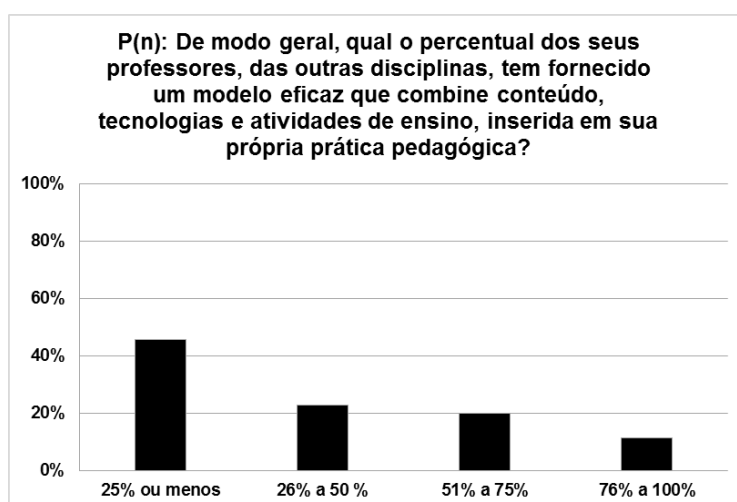
Além disso, apresentam-se as duas figuras abaixo (**Figura 3** e **Figura 4**) que estão relacionadas com a questão de modelos de ensino mediados por TIC.

<sup>9</sup> São três unidades de cursos pré-vestibulares ao todo, uma unidade para cada uma das faculdades que compõe o campus desta universidade.



**Figura 3** – Proporção de estudantes quanto ao percentual de seus professores, das disciplinas pedagógicas, que têm fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica.

Quando se olha de maneira mais abrangente para a **Figura 3**, pode-se identificar que, os futuros professores de biologia, consideram que tiveram poucos modelos pedagógicos que os inspirassem a ensinar por meio das TIC em suas aulas, pois mais de 50% dos respondentes assinalaram que 25% ou menos de seus professores fornecem esses modelos. Isso pode ser um pouco mais preocupante quando se lembra que a maioria dos estudantes respondeu que muito dos seus conhecimentos sobre internet e software, foram construídos pela própria experiência. Ou seja, estes dados apontam para uma relevante falta de metodologias de ensino mediadas por tecnologias digitais.



**Figura 4** – Proporção de estudante quanto ao percentual de seus professores, das outras disciplinas, que têm fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica.

Já na **Figura 4**, pode-se verificar que boa parte dos futuros professores de biologia consideram que tiveram poucos modelos pedagógicos que utilizam tecnologias digitais advindos dos outros professores do curso, sendo que pouco mais de 45% dos respondentes assinalaram que 25% ou menos de seus professores de outras disciplinas (ou seja, não pedagógicas) fornecem esses modelos. Estes dados corroboram para uma falta de metodologias de ensino que utilizam as tecnologias digitais em suas práticas docentes, o que, por consequência, pode resultar em dificuldades em construir atividades didáticas que tenham as TIC como ferramenta de ensino.

A seguir, apresentar-se-á os resultados obtidos na análise dos dados quantitativos.

### **6.3. OS RESULTADOS DOS DADOS QUANTITATIVOS**

Inicialmente cabe explicar que, para facilitar a análise dos dados aqui avaliados, utilizou-se os itens "concordo" e "concordo totalmente", presente no gabarito de respostas para este questionário, de maneira conjunta, em contraposição aos itens "discordo" e "discordo totalmente", analisados igualmente juntos.

Além disso, buscou-se com este questionário, no modelo TPACK, saber quais eram os conhecimentos tecnológicos aplicados aos conteúdos pedagógicos e conceituais dos alunos, ou seja, verificar se estes estudantes apresentam conhecimento para a utilização das TIC e como estes avaliavam seu uso dentro da sala de aula enquanto ferramenta de ensino de ciências e biologia.

Em outras palavras, buscou-se, com a análise quantitativa, caracterizar os sujeitos da pesquisa desde informações pessoais, relacionadas a sexo e idade, até sua visão relacionada às práticas docente mediadas pelas tecnologias digitais.

Lembrando que a amostra consistiu em 35 questionários validados, que como maneira de verificar a confiabilidade e consistência interna do grupo de variáveis aplicou-

se o teste **Alpha de Cronbach**. Após a computação dos dados fornecidos pelo instrumento de coleta (questionário), por meio do software SPSS®, versão 18, realizou-se o teste, para assim extrair os resultados do software estatístico. O valor de  $\alpha$  neste instrumento foi:  $\alpha = 0,836$ .

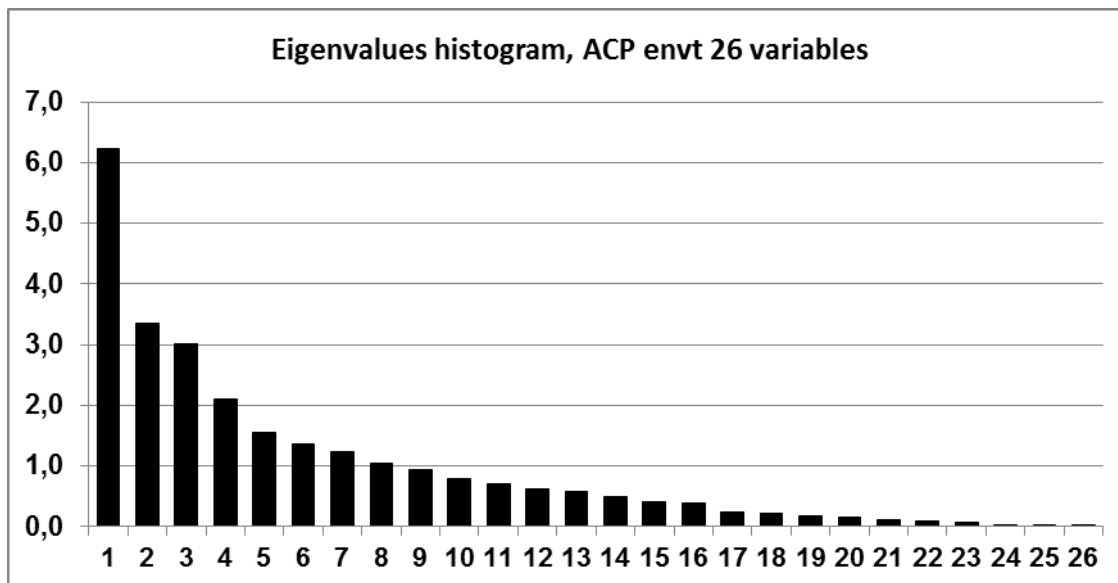
Para o tratamento de dados multivariados, como no caso desta pesquisa, uma das possibilidades utilizadas pelas pesquisas quantitativas é conhecido como **Análise de Componentes Principais (ACP)**. A ACP compreende uma abordagem estatística usada para analisar inter-relações entre um grande número de variáveis e explicar essas variáveis em termos de suas dimensões inerentes comuns. Em outras palavras, ela sintetiza um grande número de perguntas, de maneira a identificar um conjunto reduzido de orientações conceptivas importantes, caracterizadas por um conjunto coerente de respostas a certas perguntas.

Estas orientações conceptivas mais notáveis caracterizam o que se chama de Componente 1 ou C1 (barra mais elevada na **Figura 5**), representada pelo eixo horizontal da **Figura 6**. É esta componente que exprime a maior variância entre os indivíduos interrogados.

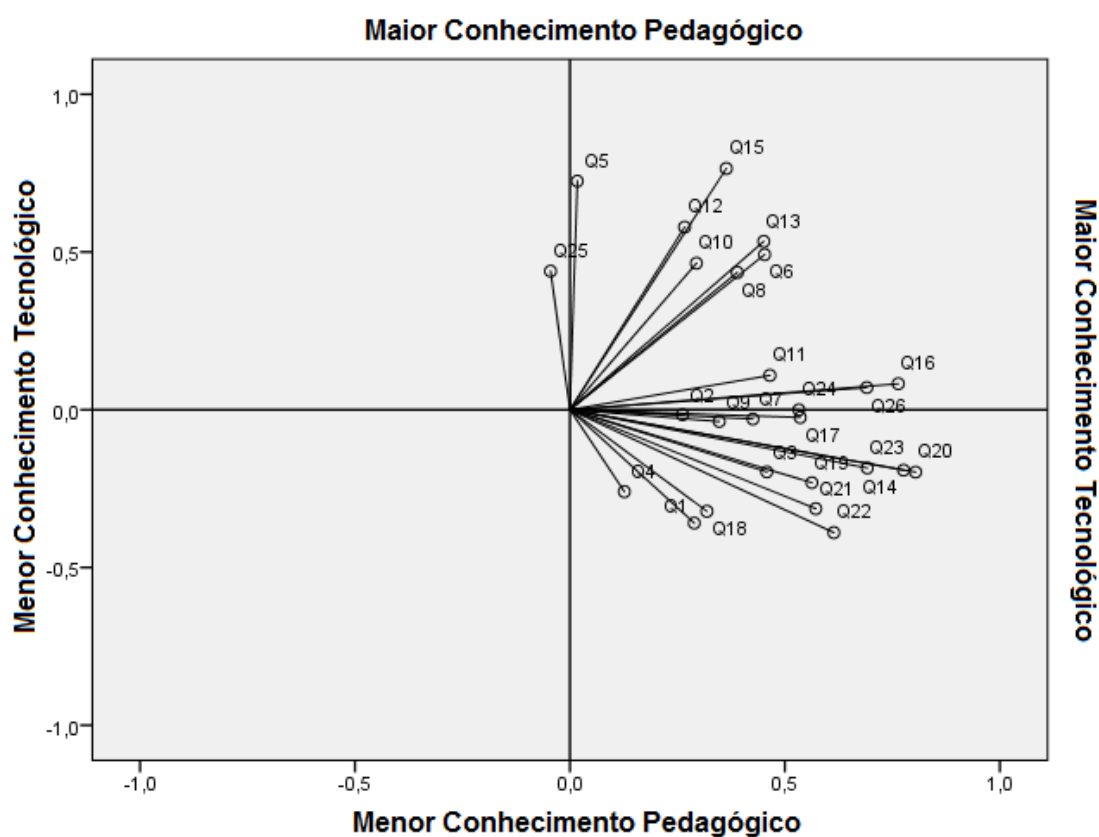
A ACP do conjunto das variáveis da "relação entre o uso de tecnologias digitais e o ensino de ciências e biologia" fornece dois eixos (C1 e C2) que exprimem mais a variância entre os indivíduos testados (**Figura 5**). O que quer dizer que representam uma importante proporção da variância das respostas, isto é representado no histograma dos valores próprios (**Figura 5**). A **Figura 6** (gráfico das correlações) mostra as variáveis (perguntas) representadas no plano (C1, C2). A projeção das coordenadas das variáveis sobre os eixos permite identificar as perguntas que caracterizam estes eixos. O vetor da variável cuja projeção sobre um eixo tem um valor mais elevado é mais fortemente ligado

a este eixo que outros. Através da análise destas representações gráficas pode-se identificar as orientações conceptivas que caracterizam os dois eixos.

A ACP foi realizada considerando-se os 35 questionários validados.



**Figura 5** - Histograma dos valores próprios (eigenvalues): ACP/26 variáveis. As duas primeiras componentes são as mais importantes.



**Figura 6** - Correlações das variáveis que permitem analisar o significado do espaço definido pelos dois eixos principais (duas componentes principais da ACP). Cada pergunta corresponde um vetor; o comprimento da sua projeção sobre cada um dos dois eixos indica sua contribuição para a definição deste eixo.

Cabe aqui evidenciar o significado de cada uma das duas principais componentes da ACP (C1 e C2).

Como o questionário utilizado foi construído a partir do modelo TPACK, que se atenta ao fato de que além de considerar cada corpo de conhecimento separado (Conhecimento do Conteúdo<sup>10</sup> ou Content Knowledge, CK; Conhecimento Pedagógico<sup>11</sup> ou Pedagogical Knowledge, PK; e Conhecimento Tecnológico<sup>12</sup> ou Technological Knowledge, TK) é preciso considerar suas relações, tais como: relação do conteúdo com a pedagogia (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo<sup>13</sup> ou Pedagogical Content Knowledge, PCK), relação do conteúdo com a tecnologia (Conhecimento do Conteúdo Tecnológico<sup>14</sup> ou Technological Content Knowledge, TCK), relação da pedagogia com a tecnologia (Conhecimento Pedagógico Tecnológico<sup>15</sup> ou Technological Pedagogical Knowledge, TPK) e, por fim, a relação do conteúdo com a pedagogia e com a tecnologia, o TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge ou Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico<sup>16</sup>)(MAZON, 2012). O modelo TPACK pode ser representado na **Figura 7** a seguir.

---

<sup>10</sup> **Conhecimento do Conteúdo (CK):** é o conhecimento sobre um assunto importante que está a ser aprendido ou ensinado. Os professores devem saber sobre o conteúdo que eles vão ensinar e como a natureza do conhecimento é diferente para várias áreas do conteúdo (SCHMIDT et al., 2010).

<sup>11</sup> **Conhecimento Pedagógico (PK):** refere-se aos métodos e processos de ensino e inclui o conhecimento em gestão de sala de aula, avaliação, desenvolvimento de plano de aula e aprendizagem dos alunos (SCHMIDT et al., 2010).

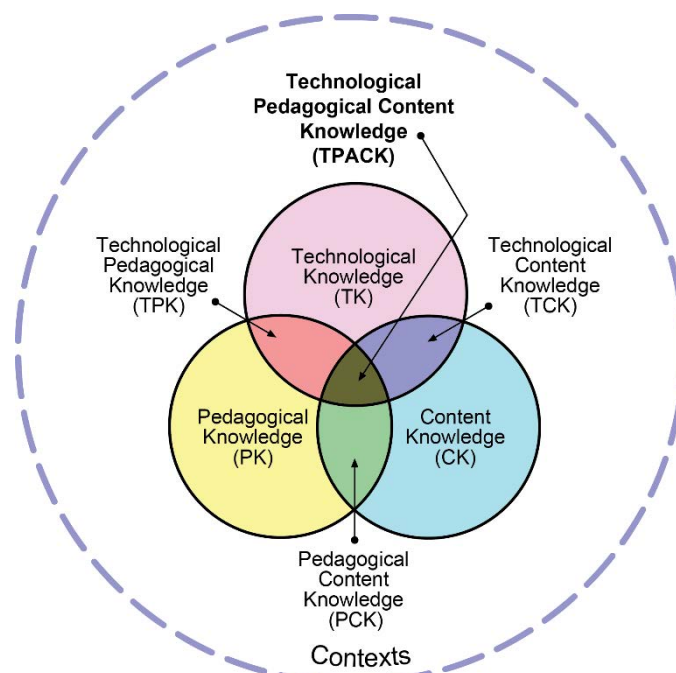
<sup>12</sup> **Conhecimento Tecnológico (TK):** refere-se ao conhecimento sobre diversas tecnologias, que vão desde equipamentos de baixa tecnologia, como lápis e papel, às tecnologias digitais, como a Internet, vídeo digital, lousas interativas e programas de computador (SCHMIDT et al., 2010).

<sup>13</sup> **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK):** refere-se ao conhecimento do conteúdo que lida com o processo de ensino. Conhecimento pedagógico do conteúdo é diferente para várias áreas de conteúdo, uma vez que combina conteúdo e pedagogia com propósito de desenvolver as melhores práticas de ensino nas áreas de conteúdo (SCHMIDT et al., 2010).

<sup>14</sup> **Conhecimento do Conteúdo Tecnológico (TCK):** refere-se ao conhecimento de como a tecnologia pode criar novas representações para conteúdos específicos. Ele sugere que os professores compreendam que, ao utilizar uma tecnologia específica, isso possa mudar a forma como os alunos praticam e entendem os conceitos em uma área de conteúdo específico (SCHMIDT et al., 2010).

<sup>15</sup> **Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK):** refere-se ao conhecimento de como tecnologias diferentes podem ser usadas no ensino e para a compreensão de que usando a tecnologia podem mudar a forma como os professores ensinam (SCHMIDT et al., 2010).

<sup>16</sup> **Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK):** refere-se ao conhecimento necessário aos professores para integrar a tecnologia em suas aulas em qualquer área de conteúdo. Os professores têm uma compreensão intuitiva da complexa interação entre os três componentes básicos do



**Figura 7** - Os conhecimentos pertencentes ao modelo TPACK (figura obtida em <http://tpack.org>)

A partir da análise do questionário, ou seja, das características que compõem cada uma das sentenças adaptadas, no que se refere ao tipo de conhecimento envolvido (CK, PK, TK, PCK, TCK, TPK ou TPACK) e da análise da **Figura 4**, ou seja, a disposição das sentenças nos eixos X e Y, foi possível diagnosticar que o Componente 1 ou C1 refere-se ao Conhecimento Tecnológico e o Componente 2 ou C2 refere-se ao Conhecimento Pedagógico.

A partir desta constatação, considera-se que questões com alto valor em C1 são mais dependentes do Conhecimento Tecnológico. Da mesma forma que questões que tenham alto valor em C2 são mais dependentes do Conhecimento Pedagógico. Portanto, a disposição das sentenças no plano cartesiano, verificadas na **Figura 6**, estão relacionadas com o vínculo entre a sentença e os conhecimentos Tecnológicos ou Pedagógicos. Em outras palavras, o que pode determinar com que uma sentença esteja

---

conhecimento (CK, PK, TK) pelo ensino dos conteúdos, utilizando as tecnologias e processos pedagógicos adequados (SCHMIDT et al., 2010).

em um quadrante ou outro do plano cartesiano é a excelência ou deficiência do respondente em um conhecimento e/ou no outro.

Para melhor visualizar a representatividade de cada sentença sobre as componentes 1 e 2 recomenda-se análise da **Figura 6**, além disso, apresentam-se no **Quadro 2** as variáveis (sentenças) e as suas coordenadas (valores), e, por conseguinte, sua contribuição para os eixos 1 e 2.

Como pode se observar no Quadro 2, as variáveis que contribuem mais para o eixo C1 são **Q3, Q7, Q11, Q14, Q16, Q17, Q19, Q20, Q21, Q22, Q23, Q24 e Q26**. As questões que contribuem mais para o eixo C2 são: **Q5, Q10, Q12, Q15 e Q25**. As demais questões contribuem pouco para ambos os eixos.

**Quadro 2:** Coordenadas das variáveis sobre os eixos C1 (Componente 1) e C2 (Componente 2).

**Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component	
	1	2
Q1	,289	-,359
Q2	,262	-,016
Q3	,458	-,197
Q4	,126	-,260
Q5	,017	,725
Q6	,453	,492
Q7	,426	-,029
Q8	,389	,435
Q9	,347	-,037
Q10	,294	,464
Q11	,465	,109
Q12	,267	,579
Q13	,451	,533
Q14	,776	-,192
Q15	,364	,764
Q16	,764	,082
Q17	,536	-,025
Q18	,318	-,322
Q19	,563	-,231
Q20	,804	-,198
Q21	,572	-,314
Q22	,614	-,390
Q23	,692	-,185
Q24	,533	,000
Q25	-,045	,439
Q26	,690	,070

Extraction Method: Principal  
Component Analysis.

a. 2 components  
extracted.

Segue-se, então, para a análise e discussão dos dados apresentados nesta seção.

## 6.4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 6.4.1. ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS QUESTÕES QUE MAIS CONTRIBUÍRAM PARA C1

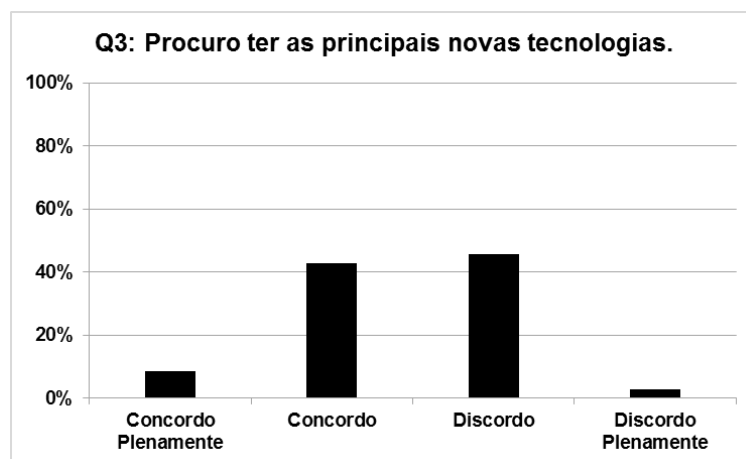
Conforme já apresentado, a Componente 1 (C1) relaciona-se ao conjunto de sentenças que têm como característica comum o Conhecimento Tecnológico. Ou seja, as sentenças evidenciadas neste eixo, de alguma forma, apresentam, como fator preponderante,

elementos do Conhecimento Tecnológico. Com isso, participam deste eixo questões de Conhecimento Tecnológico (TK) puro ou associado aos outros conhecimentos como: Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK), Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK) ou Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK)

Por meio da Análise das Componentes Principais (ACP) foi possível verificar que as sentenças que mais contribuíram para o eixo X, ou seja, C1 são: **Q3, Q7, Q11, Q14, Q16, Q17, Q19, Q20, Q21, Q22, Q23, Q24 e Q26.**

Baseado nesta análise é que se aplicam as discussões a seguir.

**Gráfico 1 - Procuo ter as principais novas tecnologias (Q3).**



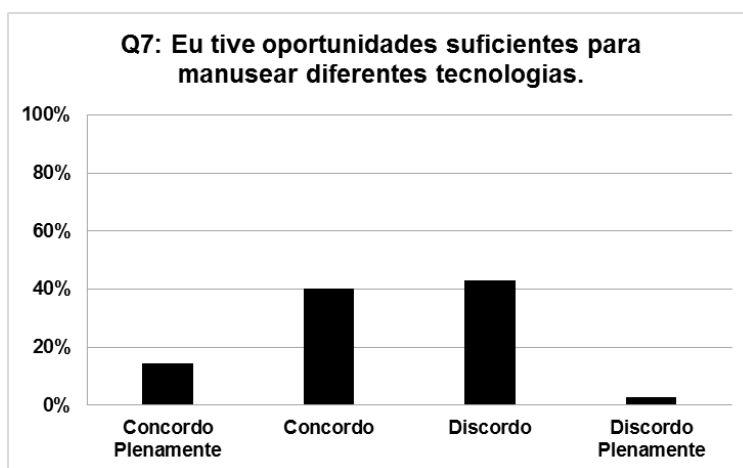
A sentença Q3, que apresenta as coordenadas (0,458; -0,197) no plano cartesiano, visa verificar se o estudante está em busca de novas tecnologias, o que se subentende uma curiosidade no campo do Conhecimento Tecnológico, logo sendo representada no eixo da componente C1.

É possível verificar também que houve, entre os estudantes, uma ligeira maioria de concordantes para esta afirmação (lembrando que os itens "concordo" e "concordo totalmente", são analisados de maneira conjunta, em contraposição aos itens "discordo" e "discordo totalmente").

Esta pequena diferença mostra que há, de um modo geral, pouco interesse, por parte dos estudantes, na aquisição de tecnologias, o que, por sua vez, pode indicar baixo interesse sobre alguns tipos de informações em relação ao Conhecimento Tecnológico.

Já o valor negativo de C2 é apropriado, pois a aquisição de novas tecnologias tem pouca ou nenhuma relação com conhecimentos pedagógicos.

**Gráfico 2** - *Eu tive oportunidades suficientes para manusear diferentes tecnologias (Q7).*

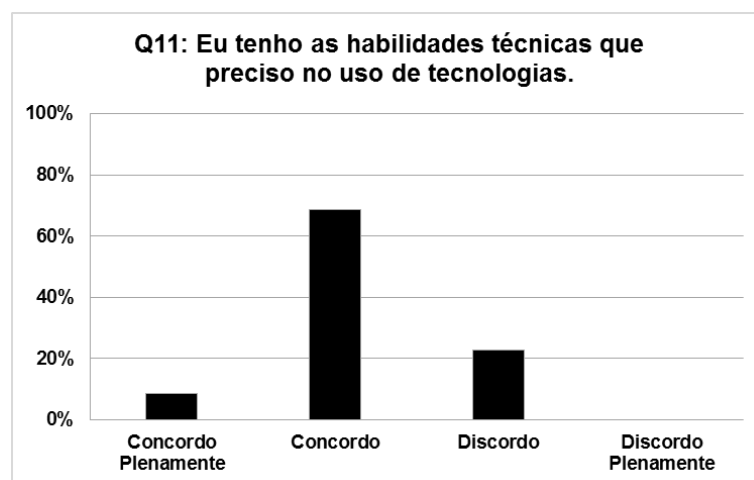


A sentença Q7, que apresenta as coordenadas (0,426; -0,029) no plano cartesiano, dispõe-se a constatar como o respondente avalia sua relação com as tecnologias, com respeito às habilidades de manusear diferentes tecnologias (Conhecimento Tecnológico).

Além disso, averiguou-se que, entre os respondentes, houve uma pequena maioria de concordantes para esta afirmação (menos de 10%). Esta pequena diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação pouco satisfatória no que se refere as oportunidades de manusear as tecnologias, dificultando a construção mais aprofundada do Conhecimento Tecnológico.

Cabe dizer, também, que as possibilidades de manusear novas tecnologias têm pouca ou nenhuma relação com os conhecimentos pedagógicos, por isso é adequado o valor de C2 próximo de zero.

**Gráfico 3** - *Eu tenho as habilidades técnicas que preciso no uso de tecnologias (Q11).*

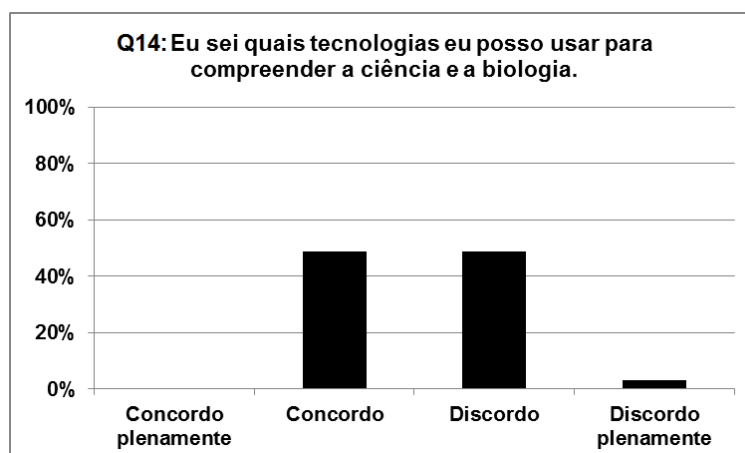


A sentença Q11, que apresenta as coordenadas (0,465; 0,109) no plano cartesiano, visa verificar como o respondente considera seu conhecimento mais avançado das TIC em relação a habilidades técnicas para usufruto em diversas atividades (Conhecimento Tecnológico).

É possível verificar também que houve, entre os estudantes, uma grande maioria de concordantes para esta afirmação (mais de 50%). Esta grande diferença mostra que os estudantes, de um modo geral, sentem-se seguros em relação às habilidades tecnológicas.

Vale destacar, também, que a apropriação de habilidades técnicas é dependente de algum conhecimento pedagógico. E como a maioria se sente segura com tais habilidades o valor de C2 ser superior a zero é condizente com esta perspectiva.

**Gráfico 4** - *Eu sei quais tecnologias eu posso usar para compreender a ciência e a biologia (Q14).*

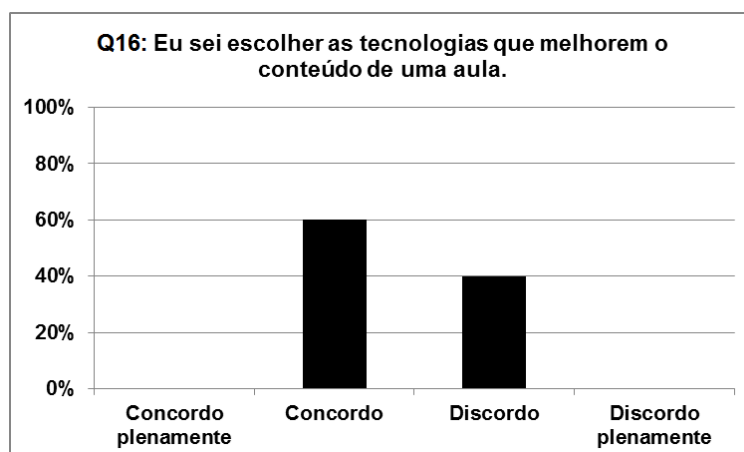


A sentença Q14, que apresenta as coordenadas (0,776; -0,192) no plano cartesiano, visa verificar como o estudante considera ter compreensão conceitual sobre ciências e biologia (Conhecimento de Conteúdo) a partir da seleção adequada das TIC (Conhecimento Tecnológico), caracterizando, assim, um conhecimento denominado Conhecimento Tecnológico de Conteúdo.

É possível verificar também que houve, entre os estudantes, uma pequena maioria de discordantes para esta afirmação. Esta sutil diferença mostra que há, de um modo geral, alguma dificuldade na escolha das melhores tecnologias para a aprendizagem de conceitos científicos.

Destaca-se, também, que apesar de não ser o cenário ideal, visto que C2 para esta questão é negativo, ele está condizente com a tendência de resposta dos alunos que discordam sobre saber escolher as melhores tecnologias para construção do conhecimento de ciências e biologia. Ou seja, há baixo conhecimento pedagógico associado à escolha das tecnologias mais adequadas para a aprendizagem de conceitos científicos.

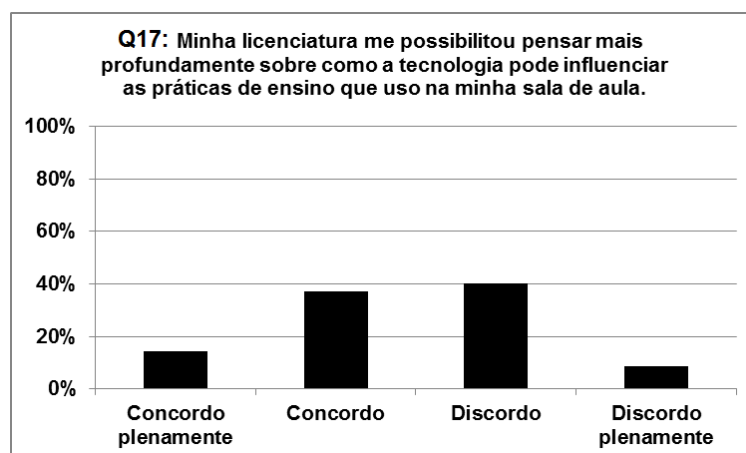
**Gráfico 5** - *Eu sei escolher as tecnologias que melhorem o conteúdo de uma aula (Q16).*



A sentença Q16, que apresenta as coordenadas (0,764; 0,082) no plano cartesiano, dispõe-se a constatar como o respondente avalia a escolha por tecnologias (Conhecimento Tecnológico) que contribuam no ensino (Conhecimento Pedagógico), de algum conceito, neste caso, de ciências e biologia (Conhecimento de Conteúdo), caracterizando um conhecimento denominado Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK).

Verificou-se também que se obteve, entre os respondentes, uma preponderância (de 20%) de concordantes para esta afirmação. Esta diferença mostra que de alguma maneira estes respondentes se sentem um pouco mais confiantes na escolha das melhores tecnologias para a o ensino de ciências e biologia. Esta tendência de concordância é condizente com o valor de C2 positivo, mas ainda assim é um valor considerado baixo, o que pode indicar alguma falta de modelo que utiliza TIC em suas atividades didáticas.

**Gráfico 6** - *Minha licenciatura me possibilitou pensar mais profundamente sobre como a tecnologia pode influenciar as práticas de ensino que uso na minha sala de aula (Q17).*



A sentença Q17, que apresenta as coordenadas (0,536; -0,025) no plano cartesiano, dispõe-se a constatar como o respondente avalia seu curso de formação de professores no que se refere a proporcioná-lo reflexões sobre como as tecnologias (ou seu Conhecimento Tecnológico) podem influenciar em suas práticas do ensino, dentro da sala de aula, ou seja, seu Conhecimento Pedagógico, caracterizando um conhecimento denominado Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK).

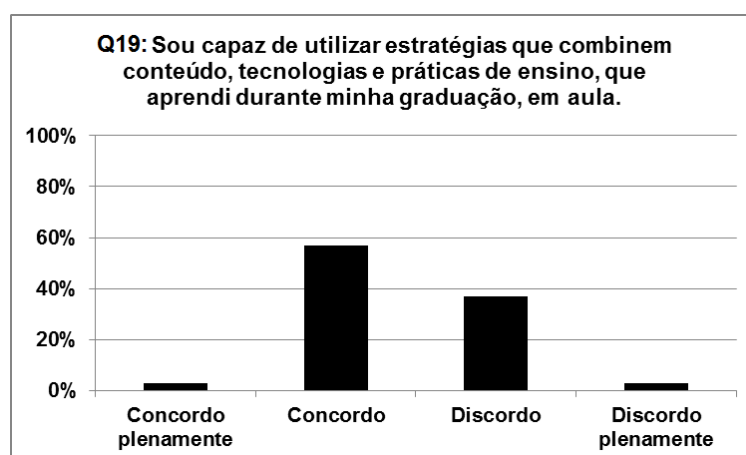
Além disso, averiguou-se que, entre os respondentes, houve uma ligeira maioria de concordantes para esta afirmação (menor que 3%). Esta pequena diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação pouco satisfatória no que se refere as discussões sobre como o curso de formação de professores deles possibilitou reflexões sobre o uso das tecnologias para o ensino de ciências e biologia<sup>17</sup>.

Vale destacar que, apesar de uma maioria de concordantes, o valor de C2 é negativo, o que indica um baixo conhecimento pedagógico associado. Isto pode sugerir que o curso promoveu, até aquele momento, poucas reflexões sobre uso das tecnologias

<sup>17</sup> Vale lembrar que a coleta, destes dados quantitativos, foi feita no primeiro dia das disciplinas observadas nesta pesquisa, ou seja, estes estudantes teriam ainda mais dois semestres para concluir o curso, o que implica em afirmar que há tempo para que as reflexões sobre o uso das TIC no ambiente educativo possam ainda ser feitas, inclusive pela disciplina em que ocorreu esta coleta.

digitais para o ensino de ciências, o que pode ser corroborado pelas **Figuras 3 e 4** que tratam dos modelos de ensino mediados por TIC e apontam para o baixo número de professores que usam das tecnologias em suas próprias práticas docentes.

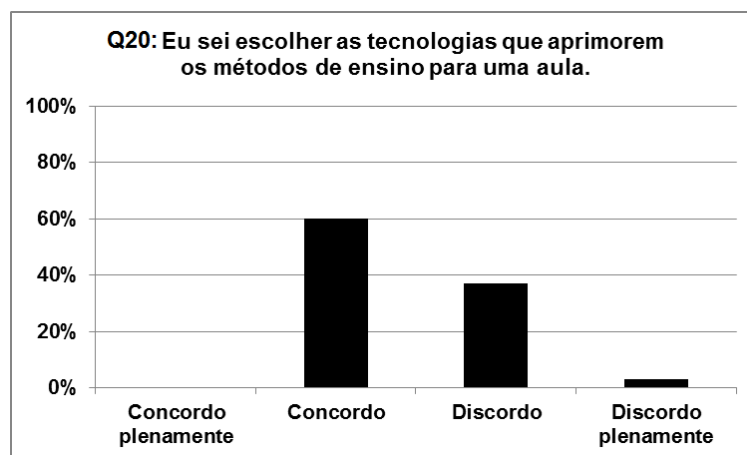
**Gráfico 7** - *Sou capaz de utilizar estratégias que combinem conteúdo, tecnologias e práticas de ensino, que aprendi durante minha graduação, em aula (Q19).*



A sentença Q19, que apresenta as coordenadas (0,563; -0,231) no plano cartesiano, está relacionada à habilidade que o sujeito tem para conectar conhecimentos das áreas conceituais (Conhecimento de Conteúdo), de tecnologias (Conhecimento Tecnológico), com as práticas de ensino (Conhecimento Pedagógico). Sendo assim, entende-se essa afirmação como um conhecimento tipo TPACK.

Ainda, constatou-se que, entre os respondentes, houve uma maioria de concordantes para esta afirmação (de 20%). Esta diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação satisfatória no entendimento dos estudantes sobre suas habilidades de reunir conhecimentos das áreas de conteúdo científico e tecnologias para elaborar suas práticas de ensino. Entretanto, com o valor de C2 é negativo, apesar da avaliação satisfatória, provavelmente lhes faltam modelos de ensino que reúnam os três conhecimentos de maneira a proporcionar um ensino adequado aos alunos da sociedade da informação.

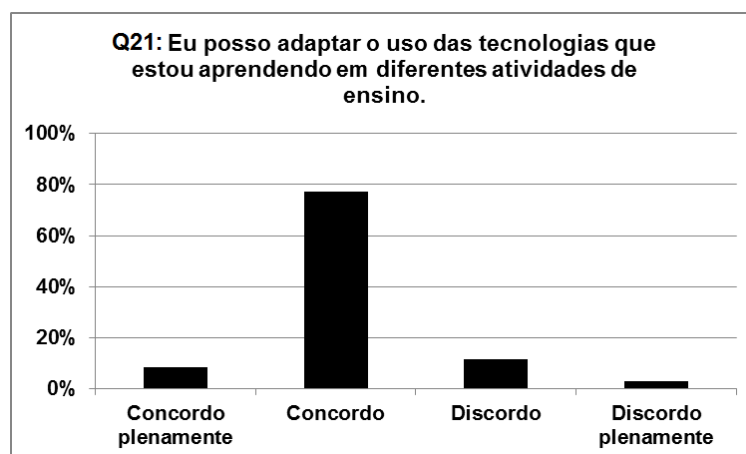
**Gráfico 8** - *Eu sei escolher as tecnologias que aprimorem os métodos de ensino para uma aula (Q20).*



A sentença Q20, que apresenta as coordenadas (0,804; -0,198) no plano cartesiano, visa verificar como o estudante opta por determinadas tecnologias (Conhecimento Tecnológico) visando aspectos ligados a metodologia de ensino (Conhecimento Pedagógico). Partindo desta inter-relação, considera-se que esta afirmação pode ser caracterizada como Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK).

Constatou-se, também, que houve uma maioria (de 20%) de concordantes para esta afirmação. Esta diferença aponta que há, nestes estudantes, entendimento de que se sentem capacitados para a escolha de tecnologias que facilitem a metodologia de suas aulas. Porém convém analisar que o valor de C1 é extremamente alto e o de C2, negativo, o que pode sugerir que, partindo-se do ponto que essa questão envolve conhecimentos tecnológicos e pedagógicos, embora haja uma grande percepção das tecnologias disponíveis na sociedade, ainda lhes faltam conhecimento pedagógico adequado que os ajudem no aprimoramento de novas metodologias de ensino.

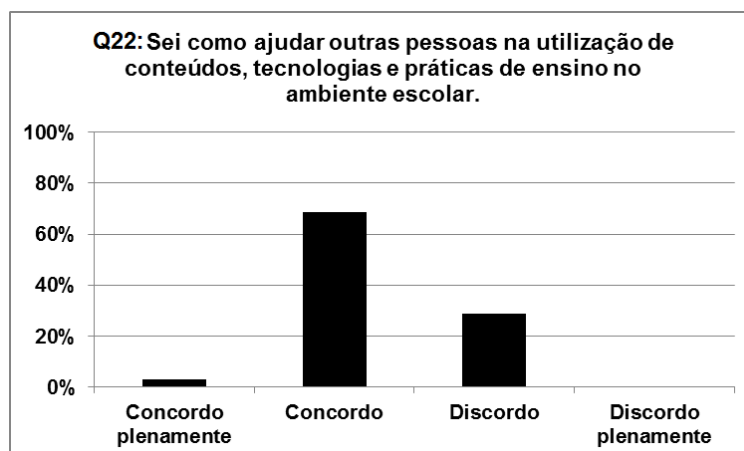
**Gráfico 9** - *Eu posso adaptar o uso das tecnologias que estou aprendendo em diferentes atividades de ensino (Q21).*



A sentença Q21, que apresenta as coordenadas (0,572; -0,314) no plano cartesiano, visa verificar como o respondente considera, a partir do conhecimento mais avançado das TIC (Conhecimento Tecnológico), adequações para seu uso em diversas atividades de ensino (Conhecimento de Pedagógico), caracterizando, assim, um conhecimento do tipo Pedagógico Tecnológico (TPK).

É possível verificar também que houve, entre os estudantes, uma grande maioria de concordantes para esta afirmação. Esta diferença mostra que há, de um modo geral, entendimento de que os estudantes se sentem seguros na utilização de tecnologias que contribuam nas atividades de ensino que irão elaborar. Entretanto vale destacar que o valor de C2 é consideravelmente negativo, o que indica pouco conhecimento pedagógico associado para esta questão que envolve certo conhecimento tecnológico. Em outras palavras, embora se sintam confiantes na adaptação de tecnologias em diferentes atividades de ensino, faltam-lhes conhecimento pedagógico adequado para uma melhor adaptação.

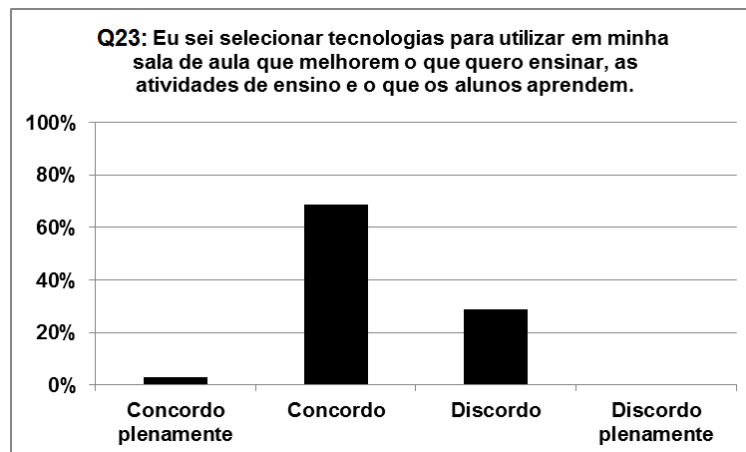
**Gráfico 10** - Sei como ajudar outras pessoas na utilização de conteúdos, tecnologias e práticas de ensino no ambiente escolar (Q22).



A sentença Q22, que apresenta as coordenadas (0,614; -0,390) no plano cartesiano, está relacionado à habilidade que o sujeito tem de colaborar no processo de construção de conhecimentos das áreas que envolvem conceitos (Conhecimento de Conteúdo), tecnologias (Conhecimento Tecnológico) e práticas de ensino (Conhecimento Pedagógico). Sendo assim, entende-se essa afirmação como um conhecimento tipo TPACK.

Ainda, constatou-se que, entre os respondentes, houve uma grande maioria de concordantes para esta afirmação (mais de 40%). Esta diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação satisfatória, no entendimento dos estudantes, sobre suas habilidades em contribuir no processo de ensino e aprendizagem nos campos científico, tecnológico e pedagógico. Contudo é interessante observar que os valores de C1 e C2 são altos. A componente C1 indica que o conhecimento tecnológico envolvido é forte. Já a componente C2 sendo negativa, indica um baixo conhecimento pedagógico, ou seja, embora se sintam seguros sobre como ajudar outras pessoas, talvez lhes faltam modelos de ensino adequados para este tipo de colaboração.

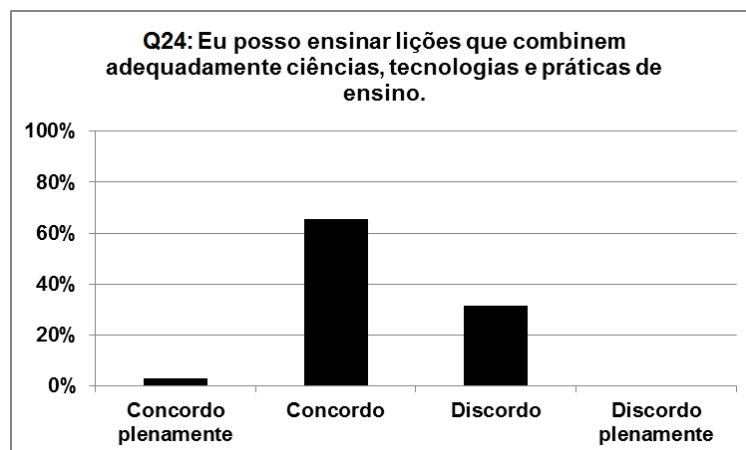
**Gráfico 11** - *Eu sei selecionar tecnologias para utilizar em minha sala de aula que melhorem o que quero ensinar, as atividades de ensino e o que os alunos aprendem (Q23).*



A sentença Q23, que apresenta as coordenadas (0,692; -0,185) no plano cartesiano, dispõe-se a averiguar como o respondente seleciona tecnologias (Conhecimento Tecnológico) que melhorem aspectos relacionados às práticas de ensino e aprendizagem, o que irá exigir desse profissional os Conhecimento Pedagógico e de Conteúdo, caracterizando um conhecimento tipo TPACK.

Verificou-se também que se obteve, entre os respondentes, uma preponderância (maior que 40%) de concordantes para esta afirmação. Esta diferença mostra que, de alguma maneira, estes respondentes se sentem confiantes na escolha das melhores tecnologias no que se refere a prática de ensino e aprendizagem dos seus alunos. Vale frisar que, apesar de um valor de C2 não tão negativo, da mesma forma que na questão anterior, há uma segurança sobre as tecnologias que devam utilizar para melhorar o ensino e a aprendizagem, porém o que parece faltar são modelos adequados de ensino e aprendizagem mediados por TIC.

**Gráfico 12** - *Eu posso ensinar lições que combinem adequadamente ciências, tecnologias e práticas de ensino (Q24).*

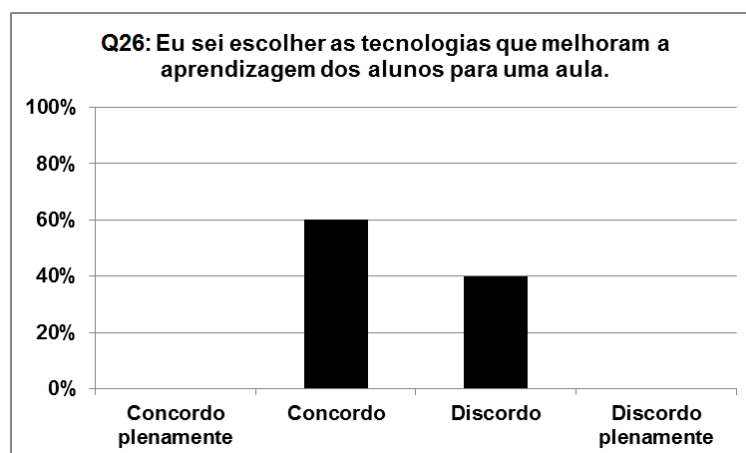


A sentença Q24, que apresenta as coordenadas (0,533; 0,000) no plano cartesiano, dispõe-se a constatar como os estudantes avaliam suas capacidades de ensino, considerando os três campos de conhecimentos estudados: Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, caracterizando um conhecimento denominado TPACK.

Além disso, averiguou-se que, entre os estudantes, houve uma considerável maioria de concordantes para esta afirmação (pouco mais de 35%). Esta diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação satisfatória no que se refere à percepção dos respondentes quanto ao ensino de ciências e biologia mediado por TIC.

Como pode ser visto, o valor de C2 nesta questão é zero, o que sugere que, apesar de se sentirem confiante em relação ao ensino mediado por tecnologias, faltam-lhes conhecimento pedagógicos para este tipo de ensino, ou seja, modelos de ensino mediado por TIC.

**Gráfico 13** - *Eu sei escolher as tecnologias que melhoram a aprendizagem dos alunos para uma aula (Q26).*



A sentença Q26, que apresenta as coordenadas (0,690; 0,070) no plano cartesiano, visa verificar como o respondente considera, a partir da seleção adequada das TIC (Conhecimento Tecnológico), melhorias na aprendizagem de seus alunos (Conhecimento de Pedagógico), caracterizando, assim, um conhecimento do tipo Pedagógico Tecnológico (TPK).

É possível verificar também que houve, entre os estudantes, uma maioria de concordantes para esta afirmação. Esta diferença mostra que há, de um modo geral, entendimento de que se sentem seguros na escolha de tecnologias que contribuam na aprendizagem dos seus alunos. Cabe destacar que, apesar de um C2 positivo, o valor é baixo, corroborando a ideia da falta de modelos adequados que utilizem tecnologias na aprendizagem dos alunos.

Após a análise de todas essas sentenças ligadas a C1, o que pode ser observado foi uma constância de valores negativos para C2 (10 das 13 sentenças). Esta evidência reforça a hipótese de uma falta de modelos pedagógicos adequados que utilizem tecnologias em práticas de ensino.

A seguir, discutir-se-á as sentenças que contribuíram na componente C2.

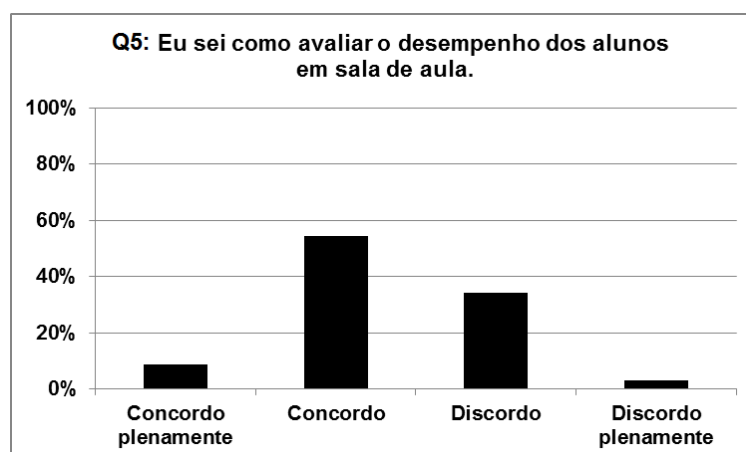
#### 6.4.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS QUESTÕES QUE MAIS CONTRIBUÍRAM PARA C2

Conforme já apresentado, a Componente 2 (C2) refere-se ao Conhecimentos Pedagógico. Portanto, as questões destacadas neste eixo, de alguma maneira, têm como fator importante elementos do Conhecimento Pedagógico (PK).

Através da ACP foi possível verificar que as sentenças que mais contribuíram para o eixo Y, ou seja, C2 são: **Q5, Q10, Q12, Q15 e Q25**.

Baseado nesta análise é que se aplicam as discussões a seguir.

**Gráfico 14 - Eu sei como avaliar o desempenho dos alunos em sala de aula (Q5).**

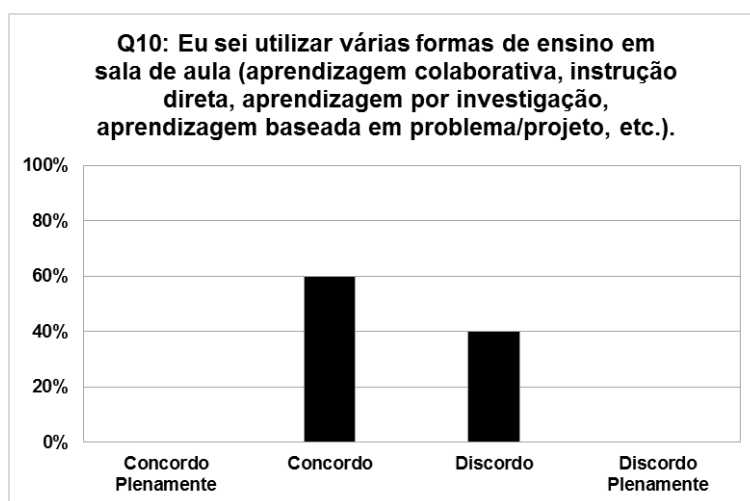


A sentença Q5, que apresenta as coordenadas (0,017; 0,725) no plano cartesiano, visa verificar como o respondente percebe sua relação com a avaliação e desempenho dos alunos na sala de aula, o que configura o Conhecimento Pedagógico (PK).

Constatou-se, também, que houve uma maioria (em torno de 25%) de concordantes para esta afirmação. Esta diferença aponta que há, nestes futuros professores, entendimento de que se sentem capacitados em avaliar o desempenho dos seus alunos durante suas aulas.

Vale informar que esses respondentes já cursaram disciplinas pedagógicas. Entendendo, também, que esta questão tem pouca ou nenhuma relação com conhecimento Tecnológico, isso explicaria o baixo valor em C1 e alto valor em C2.

**Gráfico 15** - *Eu sei utilizar várias formas de ensino em sala de aula (aprendizagem colaborativa, instrução direta, aprendizagem por investigação, aprendizagem baseada em problema/projeto, etc.) (Q10).*



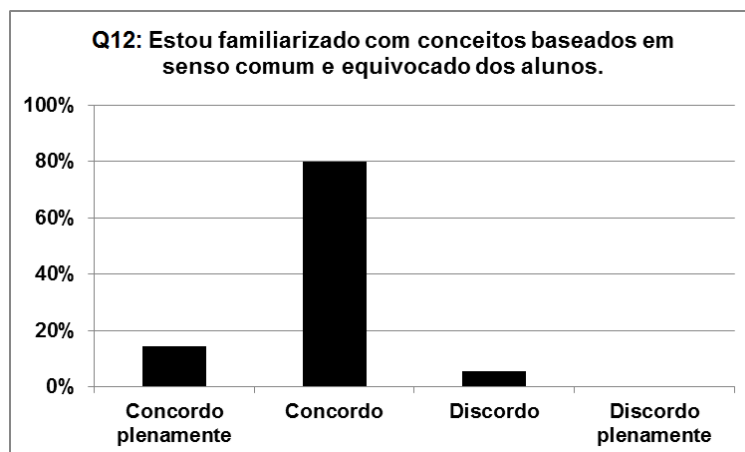
A sentença Q10, que apresenta as coordenadas (0,294; 0,464) no plano cartesiano, visa constatar se os futuros professores conhecem diferentes formas de ensino, importante para o desenvolvimento de atividades didáticas, o que configura um Conhecimento Pedagógico (PK).

Averiguou-se, também, que houve uma maioria (de 20%) de concordantes para esta afirmação. Esta diferença pode apontar que há, nestes estudantes, o entendimento de que aprenderam diferentes metodologia de ensino, deixando-os suficientemente seguros com relação a diferentes formas de ensino.

É evidente que esta questão seja dependente do conhecimento pedagógico, por estar relacionada às diferentes metodologias de ensino, o que explica o valor de C2. Já para a compreensão do C1, relativamente alto, uma possibilidade de interpretação é a de que as tecnologias, principalmente no ensino superior, estejam presentes nas práticas

pedagógicas, mesmo que de maneira inadequada, o que estreita as relações entre metodologias de ensino e o uso de tecnologias digitais.

**Gráfico 16** - *Estou familiarizado com conceitos baseados em senso comum e equivocado dos alunos (Q12).*

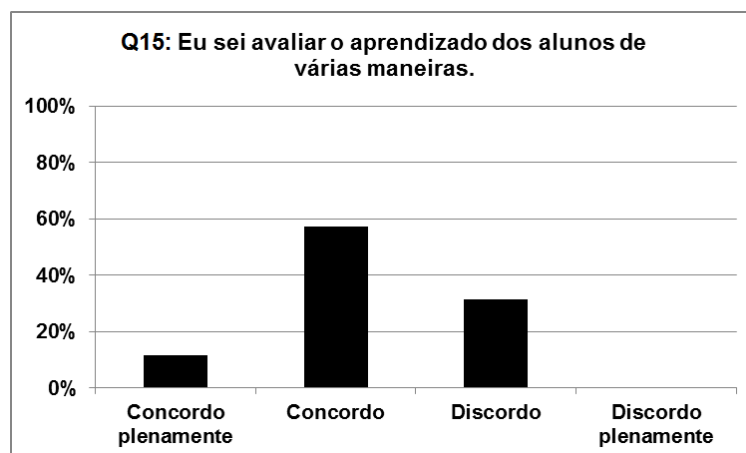


A sentença Q12, que apresenta as coordenadas (0,267; 0,579) no plano cartesiano, dispõe-se a averiguar como o respondente avalia seus próprios conhecimentos pedagógicos sobre senso comum e as concepções presentes nas falas dos alunos, caracterizando o denominado Conhecimento Pedagógico (PK).

Verificou-se também que se obteve, entre os respondentes, uma preponderância (pouco menos de 90%) de concordantes para esta afirmação. Esta prevalência mostra que estes respondentes se sentem muito confiantes com relação ao seu conhecimento pedagógico para o ensino de ciências e biologia.

Esta alta confiança relacionada ao senso comum e concepções de alunos pode estar vinculada a presença recorrente deste tema nas disciplinas pedagógicas, o que explica o alto valor de C2. Já o considerável valor de C1 pode estar relacionado ao senso comum e concepções sobre os conhecimentos Tecnológicos por parte dos estudantes.

**Gráfico 17 - Eu sei avaliar o aprendizado dos alunos de várias maneiras (Q15).**

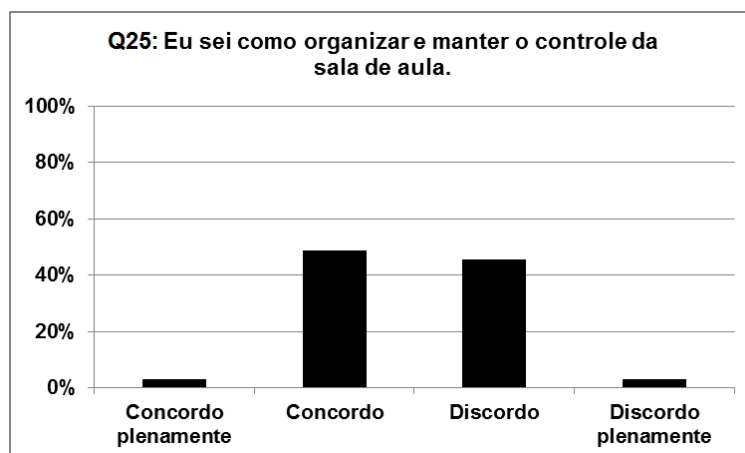


A sentença Q15, que apresenta as coordenadas (0,364; 0,764) no plano cartesiano, dispõe-se a constatar como os respondentes avaliam o aprendizado de seus alunos por diferentes métodos, o que aqui se denomina como Conhecimento Pedagógico (PK).

Além disso, averiguou-se que, entre os estudantes, houve uma considerável maioria de concordantes para esta afirmação (pouco mais de 35%). Esta diferença mostra que há, de um modo geral, uma avaliação satisfatória, no que se refere à percepção dos respondentes, a respeito seus métodos de avaliação de aprendizagem.

Cabe ressaltar que o tema avaliação de aprendizagem também é recorrente nas disciplinas pedagógica, o que coincide com o alto valor de C2. Já o alto valor de C1 pode ser entendido por meio de algum método de avaliação que dependa das tecnologias, como por exemplo, as possibilitadas pela Educação à distância.

**Gráfico 18** - *Eu sei como organizar e manter o controle da sala de aula (Q25).*



A sentença Q25, que apresenta as coordenadas  $(-0,045; 0,439)$  no plano cartesiano, visa verificar como o estudante percebe seu domínio e organização na sala de aula, o que configura em Conhecimento Pedagógico (PK).

Constatou-se, também, que houve pequena maioria (menos de 3%) de concordantes para esta afirmação. Esta pequena diferença pode apontar que há, nestes estudantes, entendimento de que lhes faltam vivência escolar para que, as questões de controle e organização da sua de aula, sejam efetivas, o que se considera compreensível visto que ainda são estudantes em formação.

Apesar das questões de organização e controle da sala não ser tema de nenhuma disciplina, esse assunto acaba sendo discutido dentro das disciplinas pedagógicas, o que coincide com o valor considerável de C2. Entende-se, também, que este tipo de conhecimento tem pouco ou nada relacionado com tecnologias e, por isso, o valor negativo e baixo de C1.

Após as discussões possibilitadas pela análise dos dados quantitativos, a seguir apresentam-se as discussões propiciadas pelos dados qualitativos.

## 7. O ESTUDO QUALITATIVO

### 7.1. COMPETÊNCIAS PARA A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO USO DAS TIC

Para iniciar este capítulo, resgata-se o conceito de competência adotado neste trabalho, que foi definido como: *a capacidade de mobilizar recursos em contextos diversos, partindo de um conjunto de conhecimentos e habilidades para a solução de problemas, no âmbito individual e/ou coletivo, de maneira eficaz.*

Outro conceito que vale ser lembrado é o das competências do mediador pedagógico, proposto por Masetto (2013, p. 151), que entende este termo como “a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um **facilitador**, **incentivador** ou **motivador** da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem”. Além disso, o autor entende que para o professor mediador a maneira com que ele propicia a busca e tratamento dessa informação (coleta, criticidade, discussões coletivas e organização) pode levar a um conhecimento que seja mais significativo para este aprendiz.

Ao se questionar uma mudança no papel do professor, de transmissor da informação para gestor da informação, como no caso do mediador pedagógico, consideram-se outras características como as apontadas pelos autores Nobre e Melo (2011), em que avaliam que o mediador pedagógico precisa lidar ao mesmo tempo com a gestão do conhecimento de sua turma, acompanhar e participar proativamente das discussões com sua coordenação, saber utilizar ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), gerenciar possíveis conflitos explícitos e implícitos no calor das discussões e no desenrolar dos trabalhos, além de estimular a colaboração e a interatividade dos aprendizes.

Ponderando as informações supracitadas e na tentativa de ampliar as competências colocadas por Masetto (2013), visando não apenas adequar-se ao conceito de competência aqui definido, mas contemplar o professor que deseja inserir as tecnologias digitais em

suas práticas docentes, buscou-se outros trabalhos que se propõem a discutir o tema competências para uso das tecnologias digitais.

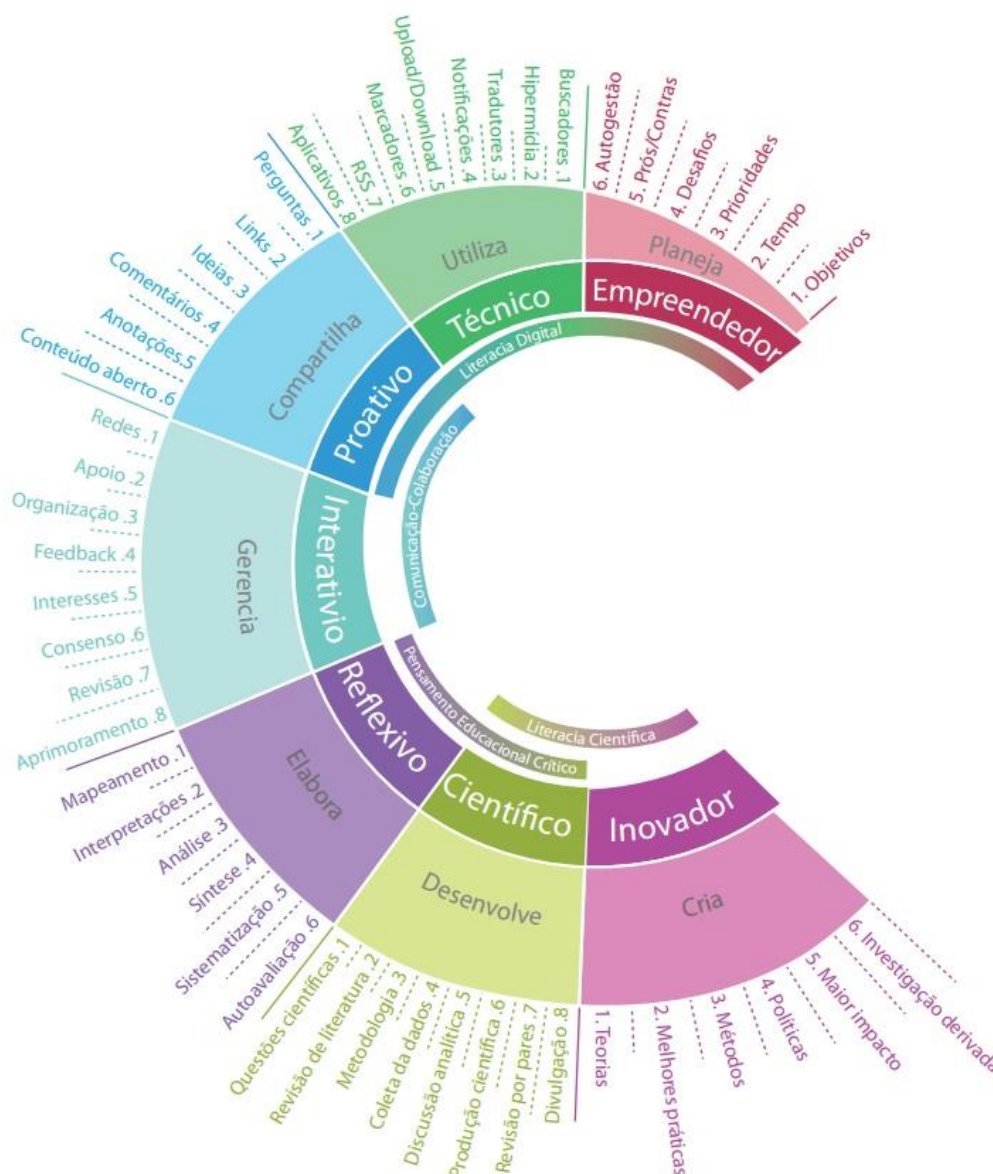
Inserido neste contexto é que houve a possibilidade de um estágio no exterior (modalidade doutorado sanduíche) para conhecer o trabalho da professora doutora Alexandra Okada, pesquisadora da The Open University (Reino Unido), que tem como um dos temas de trabalho: Competências chaves para coaprender e coinvestigar na era digital. Os termos coaprender e coinvestigar estão ligados a processos coletivos, tanto para a construção do conhecimento (coaprender) como para desenvolvimento de pesquisas (coinvestigar), tendo como aporte as tecnologias digitais.

Em seus trabalhos Okada defende uma matriz de análise em que relaciona domínios de competências elaborados por seu grupo de pesquisa, denominados COLEARNER21 (grupo do qual este pesquisador faz parte). Os estudos teóricos e práticos, desenvolvidos por este grupo, possibilitaram a elaboração de dois domínios: “Domínio Constitutivo” e “Domínio Operacional” das competências-chave da Era Digital em ambientes abertos para coaprender e coinvestigar, descritos a seguir.

O domínio constitutivo, emergiu com alta frequência em todas as referências analisadas, tendo como competência: Literacia Digital, Comunicação-Colaboração, Pensamento Crítico-Criativo e Literacia Científica.

O domínio operacional emerge do constitutivo e está ligado a fatores interpessoais, cognitivos e instrumentais, são eles: Empreendedor, Técnico, Proativo, Interativo, Reflexivo, Científico e Inovador.

Com base nestes domínios constitutivo e operacional, identificou-se um conjunto de habilidades e atitudes nas práticas de coaprendizagem e coinvestigação para ambientes abertos. Estes estudos permitiram a elaboração de uma matriz de análise que resultou na **Figura 8** a seguir.



**Figura 8** - Matriz de análise construída com os domínios constitutivo e operacional, bem como as habilidades e atitudes relacionadas a estes domínios (OKADA, 2014).

Como a pesquisa, aqui estudada, está voltada às atividades dos professores enquanto mediadores pedagógicos, procurou-se estabelecer vínculo com o domínio operacional que está fortemente relacionado ao nível de competências que o professor deve desenvolver para gerir o processo de aprendizagem.

Okada (2014) define as competências do domínio operacional por meio do **Quadro 3** a seguir:

**Quadro 3:** Definição das competências do Domínios Operacional\*

<b>Domínios de Competências Interpessoais</b>	<b>Definição operacional</b>
Coaprendiz/coinvestigador <b>Empreendedor</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que naturalmente identificam oportunidades de interesse, estabelecem metas individuais e/ou coletivas e <b>planejam</b> estratégias de atuação para alcançá-las no espaço digital.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Técnico</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que têm iniciativa de explorar os ambientes digitais, de descobrir como <b>usá-lo</b> , e com o uso frequente passam a exercer um domínio natural do espaço (estrutura, conteúdos e conexões). São capazes também de apropriar-se de outras interfaces internas e externas.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Proativo</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que têm iniciativa e atitude participativa diante dos temas ou atividade proposta. <b>Compartilham</b> frequentemente conteúdos no ambiente virtual.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Interativo</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que exercem mutualidade no ambiente virtual, e tem a capacidade de <b>gerenciar</b> as interações de modo colaborativo com vistas à construção de algo significativo de interesse individual ou coletivo.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Reflexivo</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos capazes de integrar contribuições coletivas e <b>elaborar</b> uma visão mais aprimorada por vários meios e mídias no ambiente virtual.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Científico</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que <b>desenvolvem</b> investigações de modo colaborativo através de várias etapas, tais como: problematização, fundamentação, implementação e divulgação da pesquisa científica.
Coaprendiz/coinvestigador <b>Inovador</b> do espaço digital	São indivíduos ou grupos que são capazes de <b>criar</b> ou aprimorar conhecimentos, metodologias, práticas ou políticas decorrentes de investigação científica.

\* Quadro retirado do trabalho de Okada (2014).

Por fim, como o foco de trabalho Okada (2014) mira o aprendiz e este trabalho, no professor, compreendeu-se necessária uma releitura dessas competências para a mediação pedagógica, tal como feito no trabalho de Nobre e Melo (2011) e considerando ainda o trabalho de Masetto (2013), o que resultou no **Quadro 4** seguinte:

**Quadro 4:** As competências de referência e a releitura para o mediador pedagógico

<b>Domínio</b>	<b>Competência referência (Okada)</b>	<b>Releitura considerando o mediador pedagógico</b>
<b>Facilitador</b>	<b>Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os princípios básicos da informática;</li> <li>• Desenvolver conhecimentos aprofundados da(s) tecnologia(s) que deseja utilizar;</li> </ul>
	<b>Científica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar os conteúdos científicos que é habilitado para ensino;</li> <li>• Conhecer diferentes metodologias de ensino para o desenvolvimento das situações de aprendizagem;</li> <li>• Orientar os alunos em atividades de pesquisa;</li> <li>• Desenvolver nos alunos critérios para seleção de informação;</li> </ul>
	<b>Reflexiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sobre sua ação docente;</li> <li>• Conhecer os deveres e dilemas éticos do tema a ser desenvolvido;</li> <li>• Promover avaliações formativas e discussões analíticas;</li> </ul>
<b>Incentivador</b>	<b>Inovadora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer novas possibilidades para as ferramentas que deseja utilizar nas situações de aprendizagem;</li> <li>• Realizar combinações entre ferramentas de modo a potencializar o aprendizado;</li> </ul>
	<b>Empreendedora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular atividades que possam atuar como incentivadores do interesse do público-alvo;</li> <li>• Desenvolver o comportamento de corresponsabilidade nos alunos dentro das situações de aprendizagem;</li> <li>• Incentivar a curiosidade individual/coletiva</li> </ul>
<b>Motivador</b>	<b>Interativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar/prover <i>feedback</i><sup>18</sup> aos alunos;</li> <li>• Organizar, promover e gerir as discussões dos temas propostos;</li> <li>• Realizar trabalho colaborativos (em grupo);</li> </ul>
	<b>Proativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor ações que contribuam com desenvolvimento das discussões ou dos grupos de trabalho;</li> <li>• Ser capaz de identificar dificuldades e possíveis desânimos na construção da aprendizagem.</li> </ul>

O quadro acima mostra três colunas e sete linhas. A coluna dos domínios está relacionada às competências consideradas importantes para Masetto (2013). A coluna das

<sup>18</sup>Resposta; processo em que uma pessoa, emissor, emite uma mensagem e obtém uma reação de quem a recebe, receptor, sendo usada para avaliar os efeitos desse processo

competências foi adotada do domínio operacional de Okada (2014). A coluna da releitura é a que este pesquisador estabelece a partir da leitura e reflexão dos textos dos dois trabalhos anteriores, além do trabalho de Melo e Nobre (2011).

Como as competências de Masetto (2013) foram consideradas mais elementares, com isso, decidiu-se arbitrariamente denominá-las de domínio. Domínio, segundo os dicionários Priberam e Aurélio Online, podem ser definidos como um conhecimento, influência, esfera de ação ou competência. Em outras palavras pode-se dizer que o domínio é uma competência que exerce uma esfera de ação sobre outras.

Dentro do domínio **Facilitador**, ou seja, das competências que têm a função de tornar o aprendizado, ao qual o professor se propõe, mais fácil ao aprendiz, diminuindo a ponte<sup>19</sup> entre professor e aprendiz, estão as competências: **Técnica**, **Científica** e **Reflexiva**. Estão alocados neste domínio, os conhecimentos e habilidades do mediador em mobilizar saberes e recursos tecnológicos adequados para o ensino de determinado conteúdo do campo científico. Sendo a competência **Técnica** ligada aos conhecimentos de informática, a competência **Científica** aos conhecimentos conceituais e pedagógicos e a competência **Reflexiva** referente a própria percepção e reflexão que o professor faz, enquanto mediador do aprendizado de seu aluno.

No domínio **Incentivador**, ou seja, as competências que tem como princípio estimular o aprendizado do aprendiz, incitando o cruzamento da ponte, estão as competências: **Inovadora** e **Empreendedora**. Estão inseridas neste domínio, a capacidade do mediador, através de seus conhecimento e habilidades, em favorecer possibilidades de aprendizado, seja na competência **Inovadora**, a partir de novas ideias, seja na competência **Empreendedora**, por estimular comportamentos que permitam a percepção da necessidade da própria construção do conhecimento pelo aprendiz.

---

<sup>19</sup> Referência a ponte ‘rolante’ defendida por Masetto (2013).

Por fim, no domínio **Motivador**, estão as competências que conferem motivos ao aprendiz do aprendiz, em outras palavras, que fazem o estudante manter-se em movimento na ponte. Fazem parte deste domínio as competências **Interativa** e **Proativa**. Estas visam do mediador, por meio de conhecimentos e habilidades, mobilizar ações que promovam a interação entre o aprendiz e o que se quer aprender (**Interativa**) ou deem estímulos à continuidade do aprendizado, ou seja, que façam o aprendiz se manter no caminho da aprendizagem (**Proativa**).

A partir da disposição dos estudos que possibilitaram a elaboração das competências para a mediação pedagógica que foram analisadas neste trabalho, no próximo tópico será apresentado os fundamentos, bem como as informações sobre as quais foram feitas as coletas dos dados desta modalidade qualitativa.

## **7.2. FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA QUALITATIVA**

Para a metodologia qualitativa, Flick (2009) apresenta basicamente dois tipos de dados: verbais e multifocais. Os dados verbais oferecem uma variedade de métodos que se concentram principalmente na palavra falada. Dentre estes métodos defendidos pelo autor encontram-se as discussões de grupos focais.

O outro método busca superar as limitações de informações para além do que foi dito pelos participantes, em um determinado estudo, constituindo o que o autor denomina de dados multifocais. Inseridos nesta tipologia se encontram os documentos, como os questionários e os relatórios (FLICK, 2009).

Como forma de obtenção de dados qualitativos houve o desenvolvimento de atividades em grupo, produção de relatórios e discussões em aula sobre alguns temas propostos. O propósito era fazer com que os alunos se confrontassem com conteúdos pertinentes à biologia (para ensino médio) ou ciências (segundo ciclo do ensino

fundamental) apresentados com a utilização de diferentes tecnologias e que pudessem ser usados na sala de aula para o ensino de ciências e biologia.

Para analisar as discussões promovidas pelos estudantes (obtidas por meio do desenvolvimento de atividades) e na análise dos relatórios produzidos pelos mesmos, utilizou-se o método da análise de conteúdo. Bardin (1977) conceitua a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações com a finalidade de extrair indicadores (quantitativos ou não) que permitam, por meio de processos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. Dessa forma, após uma primeira análise é possível formular, por indução a partir dos dados, algumas categorias que permitam agrupar os elementos da mensagem por meio de características comuns, sendo uma das técnicas mais utilizadas na análise de conteúdo (FLICK, 2009).

Vale explicitar que ao longo do semestre, dentro da disciplina *Tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia*, foram colocadas em discussão uma série de temas referentes à utilização de novas tecnologias como ferramenta para ensino de ciências e biologia, tais como: a) Prós e contras da inserção das TIC no ambiente escolar; b) Uso de dispositivos móveis no ensino; c) As redes sociais como ferramenta de ensino; d) Objetos de Aprendizagem a serviço do ensino; e) Giz e lousa *versus* computadores e datashow na sala de aula; f) Ensinando por meio de jogos digitais.

Os tópicos acima citados foram escolhidos a partir de pesquisas sobre as principais tecnologias digitais utilizadas em ambiente escolar, além de consultas com um professor do Departamento de Computação, do referido campus da UNESP, que trabalha com tecnologias aplicadas à educação.

Além disso, todos os debates presenciais foram complementados por discussões que foram desenvolvidas extraclasse, por meio de fóruns, no ambiente virtual *Moodle*, disponível para a comunidade da UNESP. A utilização de um ambiente virtual de apoio às aulas presenciais possibilitou tanto a manifestação do entendimento e percepção dos respondentes, relacionadas ao uso das TIC como ferramenta de ensino, quanto a expressão de ações de comportamentos que puderam ser inferidas como relacionada às competências estudadas neste trabalho.

Ressalta-se que para o desenvolvimento dos tópicos: c) As redes sociais como ferramenta de ensino; d) Objetos de Aprendizagem a serviço do ensino; e) Giz e lousa *versus* computadores e datashow na sala de aula; f) Ensinando por meio de jogos digitais; os alunos foram divididos em grupo para que os tópicos de trabalho fossem escolhidos pelos próprios integrantes desses grupos. E como se pode perceber, cada um dos tópicos propostos é composto por uma tecnologia digital diferente.

Cabe relatar que os grupos foram formados mediante a própria relação existente entre os estudantes. E que para cada tópico era exigido que fossem desenvolvidas atividades de ensino com auxílio das TIC.

Sendo assim, para cada grupo, era exigido que se trouxesse para a sala de aula uma discussão tanto do conceito da TIC escolhida quanto sua relação com o ensino. Além de uma atividade de ensino, sobre algum conteúdo de biologia ou ciência, com utilização da TIC do tópico escolhido.

O objetivo das exigências era proporcionar, aos estudantes, informações relevantes (por meio de pesquisa) sobre as possibilidades e limites do uso da TIC escolhida para o ensino. Posteriormente, estas atividades foram aplicadas nas redes de ensino, como parte das atividades de estágio curricular de cada grupo, obtendo, com isso, retorno (*feedback*) de suas práticas educativas.

Vale destacar que a elaboração das atividades mencionadas era precedida, na semana anterior a apresentação do grupo, de um encontro de orientação à atividade. Nesta orientação, o pesquisador discutia e norteava os integrantes dos grupos sobre aspectos relacionados à elaboração das atividades, auxiliando na pesquisa de bibliografias e na discussão das possibilidades de uso das TIC para o ensino de ciências e biologia.

Após cada apresentação dos grupos, além das discussões ocorridas no ambiente da sala de aula, todos os estudantes eram convidados a participar das discussões virtuais dentro do ambiente de aprendizagem *Moodle*, por meio de fóruns de discussão, referentes a cada uma das discussões levantadas pelos grupos.

Ao longo da disciplina *Estagio Curricular V*, os grupos de estudantes foram solicitados a apresentar dois relatórios, um inicial e outro final, nos quais deveriam: no relatório inicial, apresentar suas expectativas quanto ao uso de determinada ferramenta para o ensino de ciências e biologia e estabelecer contato com as escolas onde fariam seus estágios curriculares; e no relatório final, apresentar suas impressões, após o uso da determinada TIC para o ensino de ciências e biologia, nos ambientes de ensino que escolheram.

Cabe explicar que, como as disciplinas *Tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia* e *Estagio Curricular V* são relacionadas, ou seja, as discussões possibilitadas pela disciplina *Tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia* tinham a possibilidade de serem colocadas em prática na disciplina *Estagio Curricular V* e por serem ministradas pelo mesmo professor, ambas as disciplinas eram desenvolvidas de maneira conjunta. Sendo assim, tanto cronograma quanto desenvolvimento de ambas disciplinas eram conduzidos de maneira integrada.

Com o final das dadas disciplinas, os trabalhos produzidos pelos alunos foram analisados na tentativa de mapear as competências dos estudantes no uso das TIC para

ensino de ciências e biologia. Um resumo das atividades executadas está disposto no **Quadro 5** a seguir:

**Quadro 5:** Descrição geral das tarefas exigidas aos sujeitos de pesquisa ao longo das disciplinas.

<b>Cronologia</b>	<b>Descrição das tarefas</b>
<b>Início das disciplinas</b>	Questionário Inicial/Formação dos grupos/escolha dos tópicos
<b>Relatório 1</b>	Expectativas do grupo quanto ao uso da determinada ferramenta para o ensino de ciências e biologia/contato com as escolas
<b>Semana anterior à apresentação</b>	Orientação à atividade, mediante auxílio de bibliografias adequadas e discussão das possibilidades da determinada TIC para o ensino de ciências e biologia
<b>Apresentação</b>	Discussão, tanto do conceito da TIC escolhida quanto sua relação com o ensino, além da proposta de uma atividade de ensino utilizando a TIC escolhida
<b>Após a apresentação</b>	Discussões ocorridas na sala de aula sobre a proposta apresentada. Além disso, todos os estudantes eram convidados a participar das discussões virtuais dentro do ambiente de aprendizagem <i>Moodle</i> , via fóruns de discussão
<b>Fim das disciplinas/ Relatório 2</b>	Apresentação dos grupos sobre as suas impressões após o uso da determinada TIC para o ensino de ciências e biologia em ambientes reais, ou seja, a sala de aula/Questionário final

A seguir, iniciar-se-á a análise, bem como a discussão dos dados fornecidos pelos estudantes, sujeitos dessa pesquisa, durante o desenvolvimento das disciplinas aqui observadas, por meio da análise de conteúdo.

### **7.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS QUALITATIVOS**

Conforme informado na seção anterior, os dados, fornecidos pelos sujeitos desta pesquisa, advêm de relatórios, apresentação de trabalhos e discussões ocorridas no ambiente virtual *Moodle* criado exclusivamente para as disciplinas.

Com a finalidade de sistematizar a apresentação e discussão dos dados coletados nos instrumentos mencionados, preferiu-se subdividir esta seção a partir dos tópicos de estudo das disciplinas, ou seja: 1) Objetos de Aprendizagem a serviço do ensino; 2) As redes sociais como ferramenta de ensino; 3) Ensinando por meio de jogos digitais; 4) Giz e lousa *versus* computadores e datashow na sala de aula.

Vale destacar que os grupos estão divididos por período e são denominados da seguinte maneira: no período integral são 5 grupos (G1, G2, G3, G4 e G5); já no noturno são 6 grupos (G01, G02, G03, G04, G05 e G06). A composição dos membros, bem quanto a quantidade de integrantes, assim como a escolha dos temas de trabalho foram deliberadas pelos próprios integrantes dos grupos, com a devida concordância do pesquisador, a fim de se evitar problemas entre os integrantes dos grupos, bem como de disparidade no tamanho dos grupos ou que grupos se sintam forçados a trabalhar com alguma tecnologia que não tenham afinidade.

Por fim, é importante informar que, devido a uma restrição metodológica e para fins operacionais usar-se-á da palavra categoria, não competência, na discussão dos dados qualitativos desta pesquisa, pois muitos dos exemplos utilizados relatam atitudes e comportamentos que, isolados, podem não representar alguma estabilidade comportamental dos licenciandos (reincidência de comportamentos e atitudes), o que, em outras palavras, esbarraria no significado complexo do conceito de competência aqui apresentado. Por outro lado, acredita-se que o estímulo dessas atitudes e comportamentos nas práticas docentes dos licenciandos pode levar a constituição dessas competências ao longo da formação de futuros professores.

Sendo assim, a seguir, apresenta-se a discussão dos dados qualitativos.

### **7.3.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM A SERVIÇO DO ENSINO**

Os objetos de aprendizagem (OA) podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. A expressão objeto de aprendizagem (*learning object*) geralmente refere-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem nas quais o recurso pode ser utilizado (TAROUCO, 2003).

Para Tavares (2005), os objetos de aprendizagem se propõem a facilitar a aprendizagem de significados dos conteúdos relacionados ao ensino de ciências, fazendo um uso integrado de mapas conceituais, animação interativa e textos, além de fazer uma codificação dual<sup>20</sup> e se configurar como uma representação múltipla de um determinado acontecimento.

O trabalho de Affonso (2008) concluiu que em propostas didáticas para o ensino de ciências a partir da utilização de OA, em um enfoque CTS, ou seja, no qual elementos sociais são considerados, possibilitam que grande parte dos envolvidos na proposta assimilem ideias básicas sobre a inter-relação dos sistemas orgânicos.

Com isso, os trabalhos citados corroboram a escolha dos Objetos de Aprendizagem como ferramentas para o ensino de ciências e biologia.

E após se fazer uma breve abordagem sobre o que são os objetos de aprendizagem e algumas de suas vantagens para o ensino de ciências, apresentar-se-á os dados dos quatro grupos que se propuseram a discutir esta temática: G1, G5, G03 e G06 (sendo os dois primeiros do período integral e os outros dois do noturno).

### **Grupo G1**

O grupo G1 foi formado por 4 estudantes (são eles 13, 16, 17, e 18). O grupo optou por trabalhar com Objeto de Aprendizagem (OA) para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

Os dados a seguir foram coletados no questionário inicial e visam mapear as principais concepções dos estudantes com relação ao uso das TIC no contexto

---

<sup>20</sup>A teoria da codificação dual de Allan Paivio estabelece que a transmissão de informações acontece de maneira mais efetiva quando são usados os canais verbal e auditivo. Uma determinada ideia (ou conceito) pode ser percebida através de diversas nuances que definem as suas características. O canal visual pode ser mais conveniente para transmitir certas nuances enquanto o canal verbal pode ser mais adequado para transmitir outras nuances (TAVARES, 2006).

educativo. Nesta coleta, os integrantes deste grupo apresentaram opiniões um pouco diversificadas, que variaram de opiniões mais limitadas das TIC a argumentos mais complexos, pautados no domínio da tecnologia e por objetivos apropriados ao conteúdo, seguem-se os exemplos:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim. Vídeos educativos ajudam a imaginar e compreender processos como o desenvolvimento de um bebê durante cada etapa de formação ou ainda na área celular, como a formação de uma proteína. (Estudante 13)

Claro que sim. Ainda não leciono, mas primeiramente verificaria quais tecnologias seriam mais adequadas para utilizar no ensino; depois tentaria desenvolver jogos, quebra-cabeça virtual; pesquisas em diferentes assuntos. (Estudante 16)

O estudante 13 apresentou uma visão considerada mais limitada ao resumir sua explicação a utilização de vídeos educativos, o que sugere um conceito de TIC para o ensino com caráter ilustrativo. Já o estudante 16, com uma reflexão mais complexa, sugere um conhecimento mais aprofundado de conhecimentos tecnológicos para utilização em pesquisas.

Após apresentar-se algumas das concepções expressas pelos estudantes quanto ao uso das tecnologias no ensino de ciências e biologia, apresentam-se agora os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G1 na utilização do OA no ensino de ciências e biologia.

Os integrantes do grupo G1 deveriam fazer uma discussão sobre os objetos de aprendizagem a serviço do ensino. O conteúdo escolar escolhido pelo grupo foi Biologia Celular. O público-alvo eram alunos do 3º ano do ensino médio de uma Escola Estadual.

O grupo optou por fazer aula teórica anteriormente, utilizando giz e lousa, sobre conceitos básicos de biologia celular. Nesta aula os alunos tentaram captar alguns conhecimentos prévios dos alunos quanto ao assunto que iriam abordar.

Na segunda parte da aula os alunos foram conduzidos a sala de informática (sala com computadores) na qual, segundo o grupo, adotaram normas de conduta especial para o comportamento dos alunos naquele ambiente. Vale destacar que a adoção de normas de condutas especiais é válida para cada ambiente a qual os alunos frequentem, pois cada ambiente exige algum tipo de cuidado especial, tal como ambiente com reagentes químicos, quadra de esporte, visita a museus, entre outros.

Após as recomendações, foram orientados a acessar o primeiro OA, e depois o segundo e, por fim, o terceiro. O primeiro OA permitia identificar as diferentes estruturas das células. Já o segundo OA é um simulador de microscópio (microscópio virtual), onde se poderia visualizar os tipos de células (procariota e eucariota, vegetal ou animal), bem como as disposição e estrutura das organelas. Por último, o terceiro OA, que continha células virtuais, foi usado para exercitar o conhecimento daquele público-alvo. Cabe informar que os objetos de aprendizagem foram obtidos de portais públicos de ensino (Portal de Objetos Educacionais do Ministério da Educação, Secretaria de ensino do governo do Paraná e Espaço Interativo de Ciências CBME – USP, respectivamente), ou seja, são recursos educacionais abertos (REA<sup>21</sup>).

Além disso, segundo o grupo, o OA é um complemento para as aulas, ou seja, serve como ilustração ou exemplificação (vê-se neste ponto, a manutenção de conceito apresentado no questionário inicial). Esta forma de ver o OA está relacionada com a maneira com que o grupo utilizou tais ferramentas, não como parte do processo de discussão ou pesquisa, mas para prover exemplos e ilustrar aulas teóricas, o que leva a uma subutilização dessas ferramentas.

---

<sup>21</sup>REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa em qualquer suporte ou mídia que estão sob domínio público ou são licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam acessados, utilizados, adaptados e redistribuídos por terceiros.

Outro ponto ressaltado pelo grupo é que eles perceberam que há interesse dos alunos por essas novas tecnologias, por isso consideram recomendável, sempre que possível, o uso didático das tecnologias digitais.

Após analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar seis categorias: **Técnica, Científica, Proativa, Empreendedora, Interativa e Reflexiva.**

### **Técnica e Científica**

Para o professor eu acho que é importante estudar o conteúdo e saber resolver tanto problemas teóricos quanto técnicos. Problemas de ligar ou problema com a internet... O último objeto que apresentamos era link.

Pode se verificar, neste trecho, que o interlocutor ressalta a necessidade do conhecimento do conteúdo (categoria Científica) e da habilidade técnica (categoria Técnica) para o domínio da atividade, de forma que consiga tornar possível a mediação entre o aluno e conhecimento.

### **Interativa**

As perguntas que fizemos no levantamento de dados provocaram muita discussão antes de responderem, pois nenhum deles sabia como responder de imediato, talvez porque nunca aprenderam da forma correta e/ou nunca pensaram sobre a localização, forma e cor dessas estruturas. (Excerto 1)

Nos dois momentos da aula, os alunos trabalharam em grupo, houve grande interação entre eles a fim de elaborar as respostas e identificar as diferentes estruturas da célula. (Excerto 2)

O que se pode depreender desses excertos é que houve a promoção de uma discussão dos temas envolvidos na atividade (Excerto 1), bem como a realização dos trabalhos em grupos (Excerto 2), o que demarca a categoria Interativa.

### **Empreendedora**

(Os alunos) também cooperaram, pois deveriam esperar todos os colegas terminar um OA para (poderem) passar para o próximo.

O fato do grupo estabelecer uma regra na qual todos os alunos deveriam concluir o primeiro OA para então seguir para o próximo, deu estímulo para os alunos se ajudarem

entre si a fim de todos concluírem e, assim, dar continuidade a atividade, o que configura a categoria Empreendedora.

### **Reflexiva**

Acreditamos que introduzir novas metodologias são de extrema importância para estreitar os laços entre professor, alunos e colegas. Observamos, também, que o ‘travar disputas’ os alunos se sentiram mais motivados em buscar respostas corretas para terminar antes que o colega.

O excerto mostra que, frente a situação de disputa gerada na atividade, foi possível fazer uma reflexão sobre a ação docente do grupo, mobilizando conhecimento profissional para seus integrantes, sendo assim, incluídos na categoria Reflexiva.

### **Proativa**

O maior problema foi que eles quiseram entrar em outros sites, mas a gente dizia para os alunos: ‘o que que é que a gente combinou, que se fizessem bagunça a gente iria tirar’ (alunos da sala de informática) ... A gente disse, até meio que autoritário: ‘fazer bagunça vai pra fora’. Nenhum deles queria perder a chance de ter aula no laboratório de informática.

A atitude do grupo, pode ser considerada pertencente a categoria Proativa, pois o grupo identificou dificuldades no desenvolvimento da atividade e coibiram os possíveis desvio de conduta por parte dos alunos, ainda que lembrando regras pré-estabelecidas entre os mesmos para o trabalho no laboratório de informática.

O grupo poderia ter tido uma atitude própria da categoria **Inovadora**, incorporando alguma TIC ou requisitando alguma pesquisa na internet, mas deixou escapar uma boa oportunidade, talvez por estar dentro da sala de aula (durante a aula teórica) e não ter disponível recursos para isso. Esta situação pode ser verificada no trecho abaixo:

Quanto às funções das mesmas (células), não houve resposta satisfatória, ou seja, nenhum aluno respondeu adequadamente. Com isso, percebemos a necessidade de fazer um desenho de cada célula na lousa com giz descrevendo a função de cada organela antes de iniciar a aula de TIC.

O que se pode avaliar na proposta desenvolvida pelo grupo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, é que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram devidamente atendidas pelo grupo. Já

no domínio Motivador, as categorias Interativa e Proativa aparecem no desenvolvimento da atividade. Por último, a única categoria do domínio Incentivador que realmente se confirma é a Empreendedora, ao desperdiçar uma boa oportunidade de ter uma atitude Inovadora. Em trabalhos futuros com este grupo, as categorias pouco privilegiadas deveriam ser revistas e discutidas, a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### **Grupo G5**

O grupo G5 era formado por 4 estudantes (são eles 2, 5, 8, e 10). O grupo optou, tal como o grupo anterior, por trabalhar com Objeto de Aprendizagem para o ensino de ciências e biologia.

Sobre o entendimento do grupo em relação às TIC para ensino, o grupo apresentou metade das concepções limitadas e outra metade de concepções ilustrativa, como pode ser visto nos exemplos a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, apresentações de PowerPoint e até mesmo a bioinformática. (Estudante 2)

Sim, utilizaria por meio de jogos, para demonstração de vídeos e animações, imagens digitais, modelos com animação e áudios. (Estudante 10)

O que se pôde perceber ao analisar o texto elaborado pelo estudante 2 é uma visão limitada, um tanto vaga, como para uso em bioinformática, quanto subutilizada, como no uso para apresentações de conteúdo (aula expositiva). Já o estudante 10 apresenta, por meio de diferentes recursos, sua visão ilustrativa do uso das TIC para o ensino. Em ambos os casos configuram uma prevalência da exposição oral com a utilização de recursos multimídia, apenas a título de ilustração já relatados por Peixoto (2010).

Após apresentar-se algumas das concepções expressas pelos estudantes quanto ao uso das tecnologias no ensino de ciências e biologia, apresentam-se agora os dados

referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G5 na utilização do OA para o ensino de ciências e biologia.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi Meio Ambiente e Sustentabilidade. O público-alvo eram estudantes do ensino fundamental (ciclo II) em uma Ecofeira de uma escola do ensino privado. Vale ressaltar que o público-alvo do grupo extrapolava a sala de aula, atingindo diferentes faixas etárias, bem como os pais dos alunos que, também, visitaram a feira. Devido a situação utilizada ter um público-alvo amplo, a atividade acabou por perder o caráter didático de aprendizagem para um perfil mais ilustrativo e/ou de exemplificação, o que contribui com a visão de OA como ferramenta complementar e consequentemente para a subutilização das mesmas.

Com isso, dentro deste contexto da Ecofeira, os OA foram utilizados para, segundo o grupo: (1) auxiliar os alunos na preparação da Ecofeira; (2) utilizar os objetos de aprendizagem como auxiliares na compreensão dos temas e como forma de verificar o que foi aprendido durante a Ecofeira.

Os temas da Ecofeira eram divididos por série: 6º ano – Lixo; 7º ano – Água; 8º ano – Cidade sustentável; 9º ano – Reciclagem.

Sendo assim, anteriormente à preparação da Ecofeira, foram utilizados vídeos como OA. Durante a preparação da Ecofeira nenhum OA foi utilizado devido ao pouco tempo disponível dos alunos. Já no decorrer da feira, o grupo teve um espaço com um computador disponível, no qual puderam apresentar alguns OA que se relacionavam com o tema da Ecofeira.

Com isso, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Científica**, **Interativa e Reflexiva**.

## Científica

Antes de serem iniciadas as preparações para a Ecofeira foram utilizados vídeos, como Objetos de Aprendizagem, para introduzir conceitos que seriam abordados nas exposições realizadas pelos alunos, como por exemplo, vídeos sobre o lixo e sobre questões relacionadas a água (tratamento e falta de água na cidade).

A categoria Científica pode ser assinalada pois demarca que o grupo precisava ter domínio dos conceitos científicos, bem como de metodologia de ensino para o desenvolvimento daquela atividade.

## Interativa

Enquanto os alunos interagiam com os Objetos foi perguntado a eles o que estavam achando da atividade e muitos deles responderam que gostaram e acharam muito interessante.

Pela avaliação do *feedback* dos participantes, comportamento demonstrado neste excerto, foi o que levou a caracterizá-lo como pertencente a categoria Interativa.

## Reflexiva

A metodologia (utilizada) na realização da atividade apresentou algumas falhas devido a amplitude etária dos alunos que interagiram com os Objetos de Aprendizagem; falha essa que poderia ser melhorada se as atividades fossem focadas por idade, ou seja, se no caso tivesse mais computadores voltados a diferentes jogos, assim poderiam ser separados por faixa etária. (Excerto 1)

Acho que qualquer variedade que saia das lousas é válida. Na experiência feita na escola, os alunos tiveram grande interesse nos Objetos de Aprendizagem principalmente por ser no computador, lugar onde eles normalmente passam tempo brincando. No entanto, deve-se tomar cuidado para inserir essa tecnologia sem excluir alguns alunos (seja pela faixa etária, condição financeira, etc). (Excerto 2)

Nos dois trechos acima pôde se verificar os integrantes do grupo fazendo uma análise crítica quanto a própria metodologia utilizada e sobre a inserção dos OA para ensino de Biologia, em outras palavras refletindo sobre as próprias ações docentes, o que configura a categoria Reflexiva.

O que se pode avaliar na proposta desenvolvida pelo grupo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, é que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Científica e Reflexiva) foram atendidas pelo grupo. Já no domínio Motivador, apenas a categoria Interativa aparece de forma pouco satisfatória no

desenvolvimento da atividade. Por fim, as categorias do domínio Incentivador não foram inferidas, a partir dos relatos, nesta atividade.

Em trabalhos futuros com este grupo, além das categorias pouco privilegiadas que devem ser revistas e discutidas, as reflexões levantadas pelo próprio grupo deveriam ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### **Grupo G03**

O grupo G03 foi formado por 4 estudantes (são eles 32, 39, 42, e 54). O grupo optou, tal como os dois grupos anteriores, por trabalhar com Objeto de Aprendizagem (OA) para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram concepções pouco diversificadas, de caráter limitante, sobre as possibilidades tecnológicas para a educação, como podem ser vistos a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, na antiga escola em que eu lecionava, costumada usar com frequência o laboratório de informática para buscarmos informações complementares sobre os temas vistos em sala de aula. (Estudante 32)

Poderiam sim ser usada. Eu, por exemplo, utilizaria vídeos para lecionar sobre o desenvolvimento embrionário, já que o tema é demasiadamente complexo para ser somente falado ou escrito. (Estudante 42)

Os textos elaborados pelos dois estudantes se limitam a pontos específicos, mas ambos de caráter complementar, em que o estudante 32 relaciona a pesquisa como algo complementar e o estudante 42 a uma ilustração complementar.

Após apresentar-se algumas das concepções expressas pelos estudantes quanto ao uso das tecnologias no ensino de ciências e biologia, apresentam-se agora os dados

referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G03 na utilização do OA no ensino de ciências e biologia.

Inicialmente houve uma mudança temática, que anteriormente era astronomia, e depois o conteúdo escolhido pelo grupo foi sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) e métodos contraceptivos. O público-alvo eram estudantes do 7º e 8º anos do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio de uma escola pública.

Cabe ressaltar que o grupo trabalharia apenas com os 8º anos, porém ao descobrir o assunto abordado pelo grupo, outros professores de Biologia pediram que seus alunos, de outras séries, pudessem participar da aula, tornando a atividade uma grande palestra. O problema de uma aula se tornar uma palestra é que, com isso, há uma maior dificuldade em aprofundar os assuntos abordados, o que pode levar a uma subutilização dos recursos, dando aquele caráter ilustrativo e exemplificador já discutidos anteriormente.

Para iniciar a atividade, optaram por fazer uma dinâmica, sugerida por uma psicóloga, na tentativa de romper as barreiras iniciais em tratar em temas ligados à sexualidade. A dinâmica consistia em os alunos relatarem o maior número de nomes pelos quais eles conheciam as genitálias masculinas e femininas, além do ânus.

Em seguida, partiram para uma abordagem mais tradicional de palestra (denominada pelo grupo por aula descritiva) com auxílio de computador portátil (*notebook*), datashow e um material de apoio (pênis e vagina de borracha e métodos contraceptivos). Cabe informar que, conforme relatado pelo grupo, apesar da escola ser nova, a mesma não apresentava ambiente adequado para uso de datashow, pois faltavam cortinas (tiveram que cobrir as janelas com jornal) e não havia tela de projeção (utilizaram uma parede branca).

Os OA foram utilizados como forma de ilustrar o tema proposto, que consistiam de vídeos, fotos e um simulador dos sistemas reprodutores masculino e feminino. Cabe

destacar que o grupo informou que tiveram dificuldade de encontrar OA adequado<sup>22</sup> ao tema escolhido por eles.

Por fim, destaca-se que se desconhece as causas que levaram os integrantes do grupo G03 a não participar do fórum no *Moodle*, destinado as discussões sobre os OA no ensino de ciências e biologia, o que resultou em analisar apenas os documentos: relatório final e apresentação dos trabalhos, em que se pôde detectar as seguintes categorias:

**Técnica, Científica, Inovadora e Reflexiva.**

### **Técnica**

Os principais OA utilizados foram as imagens de estágio avançado das doenças sexualmente transmissíveis, seguidos de vídeos sobre o uso da camisinha nas relações sexuais e simulações dos órgãos sexuais humanos.

Esse excerto foi atribuído a categoria Técnica por demonstrarem um conhecimento mais amplo do que sejam os Objetos de Aprendizagem. Uma maior quantidade de informações sobre as tecnologias que irão usar ajuda a melhor utilizar a tecnologia e enriquecer a apresentação de um conteúdo.

### **Científica**

Na aula descritiva, foram apresentados conteúdos da anatomia dos órgãos sexuais feminino e masculino, os sintomas e método de prevenção das principais DST e os principais métodos contraceptivos.

Neste trecho os alunos demostram que é preciso conhecer o conteúdo que irão desenvolver na aula. A manifestação do conhecimento conceitual denota a categoria Científica.

### **Inovadora**

Complementando os OA, utilizamos peças de borracha dos órgãos sexuais, para demonstrar além da anatomia, o modo correto de utilização dos preservativos femininos e masculinos e dos métodos contraceptivos DIU e diafragma.

---

<sup>22</sup>O “objeto de aprendizagem adequado” alegado pelo grupo seria referente aos objetos de aprendizagem disponibilizados pelo MEC (animações e jogos interativos). O grupo utilizou vídeo, esquecendo que este também pode ser considerado um objeto de aprendizagem.

A categoria Inovadora foi observada neste excerto, pois o grupo realizou combinação de ferramentas (OA e peças anatômicas) de modo a potencializar o aprendizado dos alunos.

### **Reflexiva**

Como método de avaliação, utilizamos as manifestações espontâneas dos alunos sobre o que era projetado, a participação desses nos questionamentos propostos pela equipe de estágio e também as questões que eles escreviam em papéis e nos entregavam no final da apresentação. (Excerto 1)

Os objetos de aprendizagem podem ser utilizados com o intuito de auxiliar o desempenho de aluno e professor neste momento, porém com o devido treinamento e disponibilização dos recursos (OA) às escolas para que o objetivo proposto seja atingido. (Excerto 2)

Ao promover avaliação (Excerto 1) e refletirem sobre a utilização dos OA para o ensino de Biologia e na sua ação docente (Excerto 2), o grupo contemplou a categoria Reflexiva.

Com isso, a avaliação do grupo quanto a proposta desenvolvida pelos mesmos, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) apareceram de maneira pouco expressiva nas ações relatadas pelo grupo. Já no domínio Incentivador, apenas a categoria Inovadora aparece desenvolvimento na atividade, valendo frisar que a inovação não se deu com tecnologias digitais, entretanto ampliou as possibilidades de aprendizagem dos alunos com a adição de recursos, por isso incluídas aqui. Por fim, categorias do domínio Motivador não foram inferidas, a partir dos relatos, nesta atividade.

Para trabalhos futuros com este grupo, além as categorias pouco e não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas com o grupo, questões sobre aulas-palestras e abordagens menos expositivas deveriam ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### **Grupo G06**

O grupo G06 foi formado por 5 estudantes (são eles 40, 46, 47, 51, e 53). O grupo optou, tal como os três grupos anteriores, por trabalhar com Objeto de Aprendizagem (OA) para o ensino de ciências e biologia.

Um dos integrantes tem conhecimento intermediário de informática (fez ensino médio de modalidade técnica para informática), os demais integrantes possuem conhecimento básico.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram concepções pouco diversificadas de caráter moderadamente limitante sobre o tema, como podem ser vistos a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, utilizaria em práticas através de jogos de vários tipos, filmes, entre outros.  
(Estudante 40)

Sim, tenho que pensar melhor sobre o assunto, mas a princípio acredito que utilizaria com jogos interativos, imagens 3D, simulações computadorizadas.  
(Estudante 47)

Por elaborarem textos sucintos, ou seja, com pouca explicação, o que se pôde inferir foi que os estudantes 40 e 47 sugerem uma compreensão complementar das TIC para o ensino de ciências e biologia.

Após apresentar-se algumas das concepções expressas pelos estudantes quanto ao uso das tecnologias no ensino de ciências e biologia, apresentam-se agora os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G06 na utilização do OA no ensino de ciências e biologia.

É válido informar que duas semanas antes da data planejada para a execução da atividade didática, a direção da escola informou que a professora, com quem o grupo fez contato e agendou a atividade, havia abandonado a escola. O que levou o grupo a uma

mudança de escola e assunto (pois o assunto foi solicitado pela nova professora responsável pelo novo público-alvo).

Com isso, o novo conteúdo escolhido para a atividade pedagógica do grupo foi sobre a evolução no Reino Vegetal. E o novo público-alvo eram estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola estadual.

A escola providenciou o projetor (datashow) e uma caixa de som. O grupo preferiu utilizar o *notebook* próprio para evitar possíveis incompatibilidades na instalação dos OA.

No início da aula foi apresentado um vídeo, disponível no YouTube, ou seja, um REA. Depois de alguma discussão, apresentaram outro OA denominado “Adaptação das Plantas” disponível no banco de objetos educacionais do MEC. Após nova sessão de discussão, aplicaram uma avaliação na turma.

Cabe destacar que, pelo relato do grupo, o mesmo utilizou os OA apenas de maneira ilustrativa e exemplificadora, o que pode levar, conforme já discutido anteriormente, a uma subutilização das ferramentas para o ensino. Esta visão também confirma a visão complementar inferidas nas concepções dos estudantes.

Outra situação interessante de se informar é que a professora responsável pela turma disse não usar tecnologias digitais na sala de aula devido à dificuldade de acesso às mesmas por parte da direção da escola, porém o grupo informou que não tiveram, em momento algum, tal dificuldade em adquirir os equipamentos com a direção, deixando a dúvida ao grupo de quem estava se esquivando da responsabilidade pelo não uso das TIC na sala de aula.

Uma última questão levantada foi que, no decorrer da aula, o grupo percebeu que os alunos não fizeram anotações, em que o grupo atribuiu este comportamento pelo fato da aula ter sido do tipo expositiva.

Assim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Técnica**, **Científica**, **Interativa** e **Reflexiva**.

### **Técnica e Científica**

... foi apresentado um vídeo editado pelas próprias estagiárias com partes do documento 'Walking with monsters' do canal National Geographic, comparando e relacionando a evolução animal com a vegetal. Em seguida os Filos foram rapidamente discutidos, enfatizando nas adaptações que ocorrem de um grupo para outro. Além disso, foi feita a apresentação do objeto de aprendizagem 'Adaptação das Plantas', disponível para download no link [...], para maior compreensão do que havia sido explicado, direcionando principalmente às diferenças entre Algas, Briófitas, Pteridófitas, Gimnosperma e Angiospermas.

A categoria Técnica foi demarcada pois o interlocutor relata que o vídeo apresentado aos seus alunos foi editado pelos próprios integrantes do grupo, o que denota conhecimentos mais aprofundados de informática (lembrando que um dos integrantes tinha ensino técnico em informática). Já a categoria Científica é observada na alusão aos conceitos científicos que o grupo abordou durante a atividade e que aparece no final deste excerto.

### **Interativa**

... a participação se tornou significativa quando os alunos foram estimulados com questões sobre a aula. Apesar dos equívocos, vários deles expuseram suas opiniões e colaboraram com o aprendizado dos colegas.

As discussões realizadas pelo grupo, bem como a colaboração promovida entre os alunos caracterizam aqui a categoria Interativa.

### **Reflexiva**

Para a avaliação foi realizado uma atividade na qual os alunos construíram uma árvore filogenética do Reino Plantae. Depois disso, foram realizados ainda alguns exercícios de fixação, exercícios esses retirados de provas recentes de vestibulares conhecidos, como UNESP e FUVEST. (Excerto 1)

Assim como mostramos em nossa apresentação, os objetos de aprendizagem representam mais uma ferramenta que a auxilia no processo de ensino. Por ser bastante visual, os OA tornam o aprendizado mais interativo. Entretanto, assim como as outras ferramentas que já vimos, não pode ser a única fonte para o ensino de um conteúdo. Várias são as bases de dados para obtenção dos OA, mas acredito que muitos professores não possuem conhecimento de sua existência ou apresentam dificuldades para uso dos mesmos na escola, como falta de suporte técnico. Durante a graduação, não me lembro de termos tido

contato com OA como os que mostramos na apresentação. Tivemos acesso ao Estelarium (que é um simulador) e diversos vídeos em várias matérias que não deixaram de auxiliar no aprendizado. Acredito que em disciplinas como Fisiologia Vegetal, na qual vimos muitos esquemas de processos bioquímicos, teria sido mais fácil compreender todos os "passos" se tivéssemos acesso a um OA ao invés de um esquema estático cheio de setas... acho que o pessoal da sala entende a minha dificuldade! (Excerto 2)

A categoria Reflexiva é representada nesse excerto pela promoção da avaliação formativa dos alunos (Excerto 1) e, também, pela reflexão promovida por um integrante do grupo no ambiente *Moodle* analisando a proposta, bem com a ação docente dos professores no uso das tecnologias, neste caso os OA (Excerto 2).

O que se pode avaliar na proposta desenvolvida pelo grupo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, é que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) puderam ser inferidas a partir dos relatos do grupo. Já no domínio Motivador, apenas a categoria Interativa. Por último, as categorias do domínio Incentivador não foram relatadas na aplicação desta sequência didática.

Em trabalhos futuros com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias pouco e das não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas com o grupo, a questão do uso de aula expositiva deve ser debatida a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

A seguir dar-se-á início as discussões a respeito das redes sociais e sua inserção na educação.

### **7.3.2. AS REDES SOCIAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO**

Segundo Araújo (2010), existem uma série de obstáculos à utilização das redes sociais na escola, pois muitos profissionais apresentam resistências ao uso das mesmas ou de quaisquer outros recursos tecnológicos na escola, seja por desconhecimento do funcionamento dos mesmos, preconceito ou incapacidade de realizar uma transposição pedagógica de seus conteúdos para um meio que não seja a sala de aula presencial e seus recursos tradicionais – quadro, giz, projetores, livros didáticos.

Ainda segundo a autora, pode-se perceber que os diversos elementos que compõem a maioria das redes virtuais (perfis, páginas de recados, comunidades, jogos, compartilhamento de fotos, vídeos, músicas, etc.) permitem com que seus usuários/aprendizes interajam entre si, compartilhem opiniões, gostos, vontades. A forma como são tratados diversos temas, a apresentação visual, os links que podem remeter a outras páginas, podem fazer com que as redes sociais virtuais apresentem uma dinâmica de funcionamento que leva os aprendizes a se interessar pelo processo de aprendizagem, participar, ou seja, tornar-se membro, contribuir com conteúdo/informações, interagir, fazer-se parte do meio educativo (ARAÚJO, 2010).

Além disso, Silva (2010, p. 42) menciona algumas mudanças que devem ser verificadas nas práticas docentes, tais como:

- Mudança na relação com o saber: docentes deixam de ser somente transmissores e alunos deixam de ser somente receptores; especialistas perdem o monopólio de produção do saber; são desenvolvidos novos critérios de desenho curricular (flexível, aberto e multidisciplinar). Surgem novas formas coletivas de aprendizagem através de comunidade de aprendizagem, trabalho coletivo e inteligência coletiva;
- Mudança na relação pedagógica: se diluem as hierarquias tradicionais professor-aluno, diminui a assimetria professor-aluno; novas arquiteturas de participação são criadas;
- Mudanças institucionais: a escola passa a ser um agente socializador.

As mudanças discutidas por Silva (2010), corroboram com a mudança de postura docente defendida pela mediação pedagógica ao desconstruir algumas estruturas fixas da escola tradicional e da figura detentora do conhecimento do professor tradicional.

Cabe destacar também, conforme afirma Alencar, Moura e Bitencourt (2013), que conseguir a atenção dos discentes na esfera virtual se constitui em uma tarefa árdua nos dias de hoje, o que é ampliado pela resistência observada por alguns professores e alunos sobre o uso dessas mídias em sala de aula. Segundo esses autores:

Há um equívoco comum de que aquilo que não é produzido em sala de aula ou pode tirar a atenção dos alunos, pode atrapalhar o processo de aprendizagem. Não obstante, devemos levar em consideração que todos esses personagens compartilham espaços virtuais que estendem as ações de sala de aula e

contextualizam melhor seus saberes (ALENCAR; MOURA; BITENCOURT, 2013, p. 91).

Os autores chamam a atenção para o fato de que embora a rede social seja uma plataforma desenvolvida com uma finalidade educativa, as mesmas apresentam condições de aprendizagem, com atrativos e limitações, tal como outras tecnologias, consideradas educativas.

Após se fazer uma breve abordagem sobre as redes sociais na educação, com algumas de suas vantagens e dificuldades, apresentar-se-á os dados dos dois grupos que se propuseram a discutir esta temática: G3 e G05 (dos períodos integral e noturno, respectivamente).

### **Grupo G3**

O grupo G3 era formado por 5 estudantes (7, 11, 19, 21 e 22), que optaram voluntariamente por trabalhar com as redes sócias no ensino de ciências e biologia. Estes estudantes declararam ter conhecimento em informática por experiência própria ou por cursos de informática básica, o que aqui se designa por formação técnica básica.

Sobre suas concepções coletadas no questionário inicial, os mesmos apresentam uma visão entre limitada a ampliada do uso das TIC para o ensino, como pode ser visto a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, computador para apresentação de trabalho. (Estudante 19)

Sim, poderiam ser usados para demonstrações de vídeos, animações 3D relacionados ao conteúdo a ser ministrado e também jogos que levam o aluno a aprender o conteúdo divertindo. (Estudante 22)

O texto elaborado pelo Estudante 19 se limita a atribuir o uso das TIC à apresentação de trabalhos, descartando as possibilidades de ensino por meio dele. Já o

estudante 22 amplia sua concepção para uma visão ilustrativa (demonstrativa) e, também, para uma aprendizagem lúdica através de jogos.

Com relação ao foco de estudo do grupo, ou seja, ao uso das redes sociais no contexto educativo a visão, relatada no questionário inicial, varia entre a falta de possibilidade a considerações relevantes para este tópico, como pode ser visto em seguida:

Você acha que as redes sociais podem ajudar no ensino de ciências e biologia? De que forma?

Eu acredito que as redes sociais sejam apenas uma forma de interação e comunicação extraclasse para um convívio social entre os alunos e não acho possível que auxilie no ensino de biologia. (Estudante 21)

Sim, através de grupos de bate-papo sobre a matéria, sanar dúvidas, publicar vídeos relacionados, trocar informação de sites interessantes sobre o conteúdo visto em aula, além de poder ser um veículo de divulgação bem abrangente sobre os assuntos científicos e didáticos também. (Estudante 7)

Referente às redes sociais, o estudante 21 não considera esta como ferramenta educativa, apenas uma aplicação de entretenimento. Já o estudante 7 apresentou um texto com possibilidades de aprendizagem, em que uma rede virtual pode ser útil no contexto educativo.

Após a demonstração de um perfil diversificado dos representantes do grupo, em relação a TIC e ensino de ciências e biologia, bem como sobre as redes sociais para o ensino, apresentam-se os dados referentes a atividade didática proposta pelo grupo G3 na utilização de redes sociais como ferramenta de ensino de biologia.

O conteúdo escolhido pelo grupo para a atividade de ensino foi Relações Ecológicas. O público-alvo deste grupo eram 23 estudantes de um cursinho pré-vestibular gratuito sediado no próprio campus da UNESP/Bauru.

O cursinho contém na própria sala de aula, um sistema multimídia com caixas de som e tela de projeção. O Laboratório Didático de Computação (LDC) pertencente a Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru também pode ser utilizado pelo cursinho, com

o devido agendamento para o uso. O LDC contém duas salas, sendo uma com 18 computadores e outra com 16 em bom estado de conservação. A qualidade da internet é considerada boa, o que, segundo o grupo, favorece um melhor desempenho no decorrer da atividade.

Os alunos do cursinho apresentam faixa etária entre 16 a 18 anos, sendo que alguns alunos apresentam idade em torno dos 40 anos. A maioria deles está cursando o 3º ano do Ensino Médio.

A atividade consistiu da criação de um perfil falso<sup>23</sup> de um professor virtual e um grupo em uma grande Rede Social para, a partir destes, a disponibilização de vídeos e foto sobre o tema relações ecológicas.

Anteriormente à atividade no LDC, houve uma aula teórica, em que o grupo utilizou, como referência, o conteúdo disponível na apostila do Cursinho. Em seguida, os alunos foram encaminhados para o LDC (sala com 18 computadores) e por haver 23 alunos, alguns tiveram que trabalhar em dupla. A partir disso, os alunos foram convidados a adicionar o professor virtual criado, integrarem o grupo criado e interagir com os vídeos e imagem disponíveis lá.

É interessante destacar que, embora o grupo tenha optado por utilizar animações em sua aula, eles poderiam usar outras mídias, além de vídeos ou imagens de situações reais (disponíveis na internet) para compor a aula, agregando mais informações e promovendo mais discussões sobre o tema.

Por fim, como curiosidade, vale relatar a existência de um grupo da turma da faculdade (ou seja, de todos estudantes das disciplinas observadas nesta pesquisa) dentro de uma grande rede social, em que os mesmos utilizam para troca de informações,

---

<sup>23</sup>Vale afirmar que a criação de perfil falso na rede não configura crime, desde que o usuário não pratique irregularidades pelo mesmo.

principalmente em véspera de provas e entregas de trabalho, o que contraria, em partes, o discurso apresentado pelo estudante 21 sobre os fins pedagógicos das redes virtuais.

Ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Técnica, Científica, Reflexiva, Interativa e Proativa.**

### **Técnica**

Previamente foi criado pelo grupo de estágio um perfil “fake” (falso) no Facebook chamado João Tic e um grupo (Aula TIC) no qual foram postados 9 vídeos (a maioria sendo trechos de filmes de animações) e uma foto para os estudantes observarem e discutir logo abaixo da animação...

O trecho mostra que o grupo apresentava conhecimento suficiente em relação a rede social que iriam utilizar para aquela atividade, o que configurou a categoria Técnica.

### **Científica**

...foram postados 9 vídeos (a maioria sendo trechos de filmes de animações) e uma foto para os estudantes observarem e discutir logo abaixo da animação, onde eles (os alunos) deveriam classificar aquela interação como sendo harmônica ou desarmônica, intraespecífica ou interespecífica, e o nome da interação ecológica presente.

Este excerto demarca a escolha da metodologia na atividade, além de evidenciar que o grupo deveria ter um domínio do conteúdo para a escolha dos exemplos para as futuras discussões, o que configura a categoria Científica.

### **Reflexiva**

Olha, eu também achava que não seria possível usar redes sociais para o aprendizado, mas o meu grupo ficou com esse tema e eu me surpreendi quando demos a aula. Foi mais fácil do que pensávamos, usamos o Facebook, os alunos se interessaram muito, não demandou muito tempo, nem conhecimento técnico<sup>24</sup> como outro colega disse. Todos os alunos comentaram no Facebook (tá lá pra quem quiser ver) que, se tivessem mais aulas assim, seria mais interessante e mais fácil de aprender o conteúdo. Todos adoraram!

No argumento acima, retirado do ambiente *Moodle*, um dos integrantes faz uma análise do uso da ferramenta, bem como uma reflexão sobre algumas posturas docentes e

---

<sup>24</sup>Talvez por ser uma ferramenta de uso frequente, pela maioria dos estudantes, este tenha considerado não necessitar de conhecimento técnico para o uso das redes sociais digitais, porém quando se vislumbra outros grupos sociais, com diversas faixas etárias, acredita-se que esta afirmação seja inadequada.

da própria postura quanto ao uso da rede social no meio educativo, o que foi entendido como pertencente a categoria Reflexiva.

### **Interativo**

Houve bastante discussão entre os estudantes e entre os estudantes e os professores a respeito das interações ecológicas e ao final da aula os alunos declaram que poderia acontecer mais aulas interativas e diferentes como essa. (Excerto 1)

O perfil “fake” (comandado por parte dos integrantes do grupo) mantinha interação com os estudantes “curtindo” as respostas deles, respondendo dúvidas. (Excerto 2)

Os excertos acima são caracterizados como categoria Interativa pela manifestação das discussões ocorridas (Excerto 1) e por provir *feedback* aos alunos (Excerto 2).

### **Proativa**

No início da atividade na sala de informática houve um contratempo, pois os notebooks de todos do grupo do estágio não obtiveram acesso à internet, sendo necessário o deslocamento de dois integrantes do grupo para sala de informática ao lado onde havia computadores disponíveis para acessar a rede permitindo assim discutir os comentários dos alunos...

Este trecho descreve um procedimento adotado pelo grupo após a identificação de dificuldades no desenvolvimento da atividade, o que pode ser caracterizado como a categoria Proativa.

O que se pode avaliar do grupo é que na proposta desenvolvida pelo mesmo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram devidamente relatadas pelo grupo. Já no domínio Motivador, as categorias Interativa e Proativa aparecem na descrição do desenvolvimento da atividade. E por fim, categorias do domínio Incentivador não foram inferidas, a partir dos relatos, nesta atividade.

Em trabalhos futuros com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas, a questão do uso de aula expositiva e a própria reflexão promovida pelo grupo deveriam ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### Grupo G05

O grupo G05 era formado por 5 estudantes (participantes: 30, 37, 41, 43, e 49) que tal como o grupo anterior, também optou por trabalhar com a tecnologia das redes sociais como ferramenta de ensino.

Um dos integrantes tem conhecimento intermediário de informática (fez ensino médio de modalidade técnica para informática), os demais integrantes possuem conhecimento básico.

Em relação à visão sobre TIC no ensino, com exceção de um integrante com concepção limitada, os demais integrantes possuíam uma percepção mais ampla no que diz respeito à inserção das TIC na educação como pode ser visto a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, sem dúvidas uma aula fica mais ilustrativa quando se faz uso de outros materiais que não sejam apenas a lousa e o giz; incorporar um vídeo, uma entrevista ou, até mesmo, vários exemplos ilustrativos, sendo eles vindo por parte da internet ou qualquer outro aparelho que faça mostrar a 'solução para o desafio' em um outro modo de ver. Acrescentam e fazem a aula tornar-se mais completa e atrativa. (Estudante 30)

Sim. Já vi a utilização de um jogo de perguntas e respostas na internet (show da genética) que pode ser bastante interessante no ensino de genética. (Estudante 49)

Embora o texto do estudante 30 seja explicativo, o mesmo pode ser resumido a um entendimento das TIC para o ensino a partir de uma visão ilustrativa, como o próprio estudante descreveu. Já o estudante 49 resumiu o uso das TIC para o ensino de ciências e biologia a um único jogo para o ensino de genética, apontando para um aprendizado mais lúdico.

Já em relação a ferramenta escolhida pelo grupo, os integrantes apresentaram uma concepção bem diversificada (em que nenhum estudante apresentou concepção análoga), que variaram entre o descrédito na possibilidade de utilizar redes sociais para o ensino

(Estudante 41) até um uso limitado (Estudante 37) ou para funções específicas (Estudante 49), como visto em seguida nos exemplos mais ilustrativos:

Você acha que as redes sociais podem ajudar no ensino de ciências e biologia? De que forma?

Acho difícil, pois o fluxo de informação errada e a falta de um critério para avaliar esses conceitos atrapalharia o ensino. (Estudante 41)

Acredito que até podem, compartilhando notícias, criando páginas relacionadas ao ensino, mas no atual momento isso não acontece. (Estudante 37)

Sim, através do compartilhamento de imagens que tenham conteúdo científico. No entanto, nem todas mensagens têm conteúdo fidedigno. Portanto, poderiam existir páginas especializadas para isso. (Estudante 49)

Após apresentar-se algumas das concepções expressas pelos estudantes quanto ao uso das tecnologias no ensino de ciências e biologia, bem como ao uso das redes sociais na educação, apresentam-se agora os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G05 na utilização de redes sociais como ferramenta de ensino de biologia.

Os integrantes do grupo G05 deveriam fazer uma discussão sobre o ensino por meio de redes sociais. Para isso, o conteúdo escolhido pelo grupo foi sobre a estrutura celular. O público-alvo eram estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola da rede privada.

A despeito deste grupo é importante explicar que houve diversos problemas no desenvolvimento da atividade. Primeiramente iriam desenvolver em outra escola, da rede pública, mas devido a limitações técnicas (o grupo gostaria de utilizar a rede social Facebook, mas os alunos da escola escolhida não tinham conta na rede) decidiram ir para outra escola, agora da rede particular de ensino. Porém, nesta escola o que foi oferecido ao grupo foram os 15 minutos finais de uma aula de biologia, em que o grupo apenas teve tempo de se apresentar e mostrar a proposta de atividade, que seria executada à distância.

Criaram um grupo na dada rede, denominado “Ciências no Facebook” e criaram o perfil de um professor. A partir deste ponto contaram com a colaboração dos alunos,

pois os mesmos tiveram que voluntariamente aderir à atividade, que ficou totalmente desvinculada das tarefas escolares, o que levou a baixa adesão dos alunos (seis alunos entraram no grupo, em que apenas quatro efetivamente participaram das atividades).

Dentro do grupo criado foram publicados alguns documentos e vídeos sobre o tema. A partir destas publicações o grupo procurou fazer perguntas para que os alunos respondessem. Contudo, segundo o grupo, a atividade desenvolvida por meio da rede social mostrou-se falha devido a algumas dificuldades:

- A rede social Facebook não é uma rede desenvolvida especificamente como ferramenta didática;
- A falta de tempo do grupo para mostrar, presencialmente, aos alunos a proposta de atividade;
- A atividade ter ocorrido à distância;
- A falta de vínculo entre o grupo e os alunos;
- Falta de reforçadores ou recompensas que proporcionassem um retorno positivo aos alunos;
- Falta de obrigatoriedade quanto à participação (principal motivo alegado pelo grupo).

A despeito das dificuldades alegadas pelo grupo no desenvolvimento da atividade didática, entende-se que: a mudança de escola, tal como a baixa exposição do grupo aos alunos (somente 15 minutos de uma aula) e principalmente a falta de vínculos entre o grupo e os alunos, sejam os motivos que levaram a baixa adesão de alunos à atividade proposta. Tal visão pôde ser inferida visto que o outro grupo também trabalhou com a mesma rede social, não utilizou reforçadores ou recompensas e, também, não tornou a atividade obrigatória, contudo não tiveram os problemas de adesão mencionados aqui.

Além disso, após analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar apenas as seguintes categorias: **Técnica, Científica e Reflexiva**.

### **Técnica e Científica**

Apresentamos a forma que o tema seria abordado através do Facebook, com a criação de um grupo para os alunos desta série. Para isso, publicamos alguns documentos sobre o assunto – células – e anexamos vídeos para que os alunos tivessem melhor noção de suas estruturas e funcionamento. Realizamos algumas perguntas através do grupo para que os alunos respondessem...

A categoria Técnica pôde ser configurada, pois o grupo demonstrou conhecimento para a criação do grupo, perfil do professor virtual na rede, bem como a publicação dos anexos que seriam utilizados na atividade. Já a categoria Científica pôde ser caracterizada porque, para escolha dos vídeos e documentos para atividade, o grupo precisou ter o conhecimento dos conceitos a serem trabalhados, bem como de metodologias de ensino, a fim de se criar um ambiente favorável para a aprendizagem.

### **Reflexiva**

Ao criar o grupo ‘Ciências no Facebook’ para adicionar os alunos e aplicar a metodologia planejada por nós, esbarramos em um problema de privacidade dos alunos. ‘Ser amigo’ na comunidade virtual do Facebook é um pré-requisito para adicionar alguém diretamente no grupo criado. A relação que iria se estabelecer com essa pessoa adicionada à lista de amigos do professor fictício criado, iria estabelecer também algumas relações de privacidade, como: capacidade de visualizar fotos pessoais, vídeos pessoais, entre outros. Devido a isso, recorreu-se a outros recursos indiretos de adição ao grupo criado. (Excerto 1)

Redes Sociais é um assunto muito amplo. Pelo fato do envolvimento com as redes sociais se tornarem cada dia mais corriqueiro, dia mais, dia menos, ela acabará adentrando a escola (como já vem ocorrendo). Mesmo depois dessa disciplina, eu ainda continuo acreditando que rede social vem mais a dispersar os alunos do que realmente motivá-los a desenvolver algo maior. Digo isso em relação as redes sociais existentes ou pelo menos as amplamente divulgadas como Facebook, Orkut e etc. Encontramos muitas redes sociais voltadas para a educação, mas pelo que vejo há um grande foco dessas redes para o ensino superior (por exemplo: <http://www.so.cl/>). Assim como o LinkedIn é muito funcional para a área do trabalho, acredito que logo menos teremos redes com uma melhor estruturação para a educação. As redes sociais para o ensino de educação no que pude notar fazendo a disciplina de TIC, porém a facilidade com que ela pode ser utilizada para outros fins, é um grande problema ainda. (Excerto 2)

As redes sociais podem ser muito úteis para o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, devem ter algumas restrições em alguns casos, já que é muito fácil se distrair enquanto as utiliza. Deve existir alguém

direcionando a atenção dos alunos. Uma das maiores utilidades das redes sociais é a oportunidade de todos alunos falarem por igual, ou seja, até aqueles mais "tímidos" podem fazer perguntas e expressar sua opinião, já que todos vão ter o mesmo instrumento para se expressar. (Excerto 3)

Os três excertos acima configuram diferentes perspectivas da categoria Reflexiva, sendo o primeiro trecho sobre os dilemas éticos da metodologia escolhida. No segundo e terceiro temos opiniões, publicada no ambiente *Moodle*, em que os integrantes do grupo fazem uma reflexão sobre a ação docente no uso das redes sociais. Cabe destacar que, no Excerto 3, existe uma alusão clara às novas arquiteturas de participação dos alunos (diminuindo a assimetria professor-aluno) citadas por Silva (2010).

Por fim, o que se pode avaliar do grupo é que na proposta desenvolvida pelo mesmo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram devidamente relatadas pelo grupo. Já as categorias dos domínios Motivador e Incentivador não foram inferidas, a partir dos relatos, nesta atividade.

Em trabalhos futuros com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias não privilegiadas, que devem ser revistas e discutidas, as próprias dificuldades levantadas pelo grupo deveriam ser debatidas, além do abandono do poder controlador do professor, se dirigindo para uma ação mais voltada para a promoção da aprendizagem no aprendiz, a fim de se alcançar uma mediação mais eficaz.

A seguir, as discussões referentes ao ensino por meio de jogos digitais.

### **7.3.3. ENSINANDO POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS**

Segundo Salen e Zimmerman (2003, p. 80) um jogo pode ser definido como: “*a system in which players engage in an artificial conflict, defined by rules, that results in a quantifiable outcome*” (um sistema em que jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que se traduzem em um resultado quantificável, **tradução nossa**).

Os principais componentes dos jogos são: gráficos, som, interface, jogabilidade (*gameplay*) e história.

Os gráficos são tudo que o usuário irá ver, logo está relacionado ao cenário do jogo e ao formato no qual o jogo será gravado. O som compreende as músicas presentes nos jogos, desde o som ambiente aos efeitos sonoros. A interface se relaciona a tudo aquilo que o jogador (player) precisa utilizar ou ter contato direto para poder jogar o jogo, incluindo, gráficos que o jogador precisar “clique sobre”, sistema de menus para navegação do jogador e o sistema de controles do jogo. Jogabilidade ou “*gameplay*” é um termo difícil de ser definido, mas que envolve questões, tais como: quão agradável é o jogo; e quão imersivo é o jogo em termos de profundidade e capacidade. Por fim, a história inclui o plano de fundo antes do início do jogo, mais todas as informações que o jogador obtém durante o jogo ou quando ele vence e alguma informação que precisa ser aprendida sobre os personagens durante o jogo.

Especificamente sobre a relação dos jogos digitais com o ensino de ciências e biologia, os autores Ferreira e Pereira (2013) afirmam que estes são uma poderosa ferramenta de auxílio ao aprendizado significativo de uma maneira lúdica. As autoras ainda salientam que é preciso que seja realizado sob um planejamento prévio e cuidadoso, para, com isso, proporcionar condições para a realização do trabalho com base teórica e compreensão que suscite riquezas de possibilidades de descobertas para a dinamização da disciplina.

A relação entre o divertir e aprender também é reforçado pelas autoras Lima e Moita (2011) ao defenderem que a utilização do jogo no campo do ensino e da aprendizagem proporciona condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de memória, da coordenação visual e motora; da criatividade, além de aguçar o raciocínio lógico. As

autoras ainda reforçam que introduzir metodologias que façam uso de jogos pode despertar o aluno para a aprendizagem dos conteúdos escolares tendo por via um recurso tecnológico atrativo e prazeroso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Após se fazer uma breve abordagem sobre os jogos digitais, bem como aspectos relacionados à educação, apresentar-se-á os dados dos dois grupos que se propuseram a discutir esta temática: G4 e G02 (sendo o primeiro do período integral e o outro do noturno).

### **Grupo G4**

O grupo G4 foi formado por 5 estudantes (são eles 1, 4, 9, 12 e 15). O grupo optou por trabalhar com jogos digitais para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

A despeito do uso das TIC para o ensino, os integrantes deste grupo apresentaram concepções pouco diversificadas de caráter limitante sobre o tema, como podem ser vistos a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, acho oportuno o uso de TIC no ensino de ciências e biologia. Já utilizei um programa de computador que mimetizava uma célula e o aluno tinha que realizar uma série de reações para deixar a célula viva. (Estudante 4)

Sim, por meio de vídeos, jogos, simuladores, etc. (Estudante 15)

Como pode ser visto os Estudante 4 e 15 resumem suas explicações sobre o uso de TIC para o ensino de ciências e biologia a uma única situação, que coincidentemente é sobre o uso de jogos para o ensino, lembrando que este questionário foi respondido antes da apresentação dos temas de trabalho.

Com relação ao seu foco de estudo, ou seja, ao uso dos jogos digitais no contexto educativo a visão dos estudantes que responderam este questionário inicial pouco variou, ao assumir um caráter complementar ao ensino, como pode ser visto em seguida:

Você acha que é possível se ensinar ciências por meio dos jogos digitais (videogames)? Se sim, como seriam estas atividades?

Sim, com certeza. As aulas com os *games* teriam que ser intercaladas com teóricas, práticas e até mesmo com aula de campo, o *game* é só mais um recurso. (Estudante 4)

Sim, por meio de jogos de simulação, que simulam o que acontece na natureza. (Estudante 15)

Após a demonstração de um perfil pouco diversificado, em relação a TIC e ensino de ciências e biologia, entre os representantes do grupo, bem como suas concepções a respeito dos jogos digitais na educação, apresentam-se os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G4 na utilização dos jogos digitais como ferramenta de ensino de biologia.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi Biologia Celular. O público-alvo eram duas turmas de 45 alunos do período noturno de um cursinho pré-vestibular gratuito sediado no próprio campus da UNESP/Bauru. A atividade foi realizada no Laboratório Didático de Computação (LDC).

Primeiramente foi realizado uma revisão sobre o tema da atividade, de forma expositiva e em sala de aula, para, em seguida, ser feita uma introdução sobre o jogo. Devido a quantidade de alunos e computadores, os mesmos formaram duplas ou trios para o desenvolvimento da atividade.

O jogo escolhido pelo grupo é denominado como “CellCraft<sup>25</sup>”. O jogo é um software livre, portanto um REA, que tem como base o ensino de biologia celular e que é, também, um jogo de estratégia em tempo real. O usuário inicia o jogo como uma

---

<sup>25</sup>O jogo CellCraft pode ser encontrado no seguinte site:  
<<http://www.kongregate.com/games/cellcraft/cellcraft>>.

simples célula, movendo-o sobre uma placa de Petri virtual, a fim de recolher os recursos que necessita para crescer e desenvolver estruturas mais complexas. O objetivo é manter a célula saudável e defendê-la dos ataques de vírus invasores. Um dos pontos negativos para usuários brasileiros é o fato do jogo ter vários diálogos e mensagens em inglês.

Durante a execução do jogo pelos alunos, o grupo se dividiu e ficou auxiliando na minimização das dificuldades e no incentivo dos alunos em continuar jogando. Este fato, narrado pelo grupo, evidencia que houve uma subutilização do jogo, principalmente quando o grupo relata que houve alguns alunos que tinham como propósito apenas vencer o jogo. Pensando nisto, é interessante discutir a postura do mediador que deve estar atento a tais comportamentos, tentando questionar e buscar alternativas para com esses comportamentos, pois ao perceber dificuldades em algum momento do jogo ou de uma fase do jogo o mediador pode usar isto como ponto de discussão de conceitos ou indicar pesquisas que levem a minimização destas dificuldades. Esta posição está em acordo com as recomendações do MEC (BRASIL, 2005) quando diz que o professor ao mesmo tempo em que exerce sua autoria, o professor coloca-se como parceiro dos alunos, respeitando-lhes o estilo de trabalho.

Além disso, é importante refletir sobre os limites de cada ferramenta, bem como na adequação da mesma aos objetivos ao qual o mediador quer atingir.

Outra questão levantada pelo grupo, refere-se ao fator tempo limitado para o uso de um jogo em sala de aula. Com relação a este fator, é adequado organizar atividades que levem em conta o tempo disponível para a execução das mesmas, para com isso desenvolver tarefas apropriadas para dentro da sala (como debate de ideias que se relacionam com o jogo ou discussão das dificuldades que ocorrem durante o jogo) e outras que podem ser desempenhadas fora da sala (como jogar o jogo). Essa distinção clara de

atividades pode, inclusive, colaborar com o interesse do aluno pela atividade e, conseqüentemente, pelo aprendizado.

Vale destacar também que, conforme afirmou Garcia (2013), se o objetivo almejado for a aprendizagem por meios das TIC, o professor não deve ter cada passo da aula previamente traçada, pois, com isso, ele tenderá a evitar questionamentos dos alunos, bem como, inibir a participação deles.

Por fim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Científica, Interativa, Proativa, Empreendedora e Reflexiva.**

### **Científica**

A proposta didática do período de aula foi composta por uma revisão das funções gerais dos componentes celulares, a utilização do jogo *CellCraft* com acompanhamento e aproximação dos processos vistos no jogo com a teoria da matéria e, por fim, a aplicação de um questionário sobre o conteúdo ministrado...

A categoria Científica pode ser caracterizada neste trecho devido à demonstração de uma metodologia de ensino através do jogo escolhido. A escolha da metodologia prevê, também, o conhecimento dos conteúdos a serem desenvolvidos durante o jogo.

### **Interativa**

Como os alunos estavam em duplas ou trios, eles se ajudaram a todo momento, entendendo o jogo e as funções de cada organela e participando ativamente da atividade.

O excerto acima trata da realização de um trabalho em grupo, de forma colaborativa, de modo que os integrantes interagiam e se ajudavam, configurando a categoria Interativa.

### **Proativa**

Durante a atividade os alunos sentiram dificuldades devido ao jogo ser em inglês, no entanto, o auxílio dos professores foi fundamental para elucidar algumas dúvidas de inglês, mas de uma forma geral afirmaram que a atividade enriquece o ensino e que haviam gostado do jogo.

A disponibilidade do grupo, com o conhecimento de que o jogo era em inglês, identificando possíveis dificuldades e as minimizando é uma das características importantes da categoria Proativa.

### **Empreendedora**

O grupo de professores se dividiu dentro da sala e foi auxiliando e incentivando os alunos a continuarem a brincadeira sempre dando ênfase aos conteúdos teóricos e fazendo uma ponte com a matéria vista e recorrente nos vestibulares.

O comportamento de incentivar/estimular os estudantes a dar seguimento a atividade, o que significa, neste caso, diversão e aprendizagem é o que pode ser configurado como integrante da categoria Empreendedora.

### **Reflexiva**

Principais pontos bons: coloca em prática o que viu na sala; visualiza de forma diferente o conteúdo, a dinâmica é mais interativa, incentiva os alunos saindo do ambiente tradicional de sala de aula, aprendizado facilitado devido a forma lúdica, participação dos alunos maior com a aula diferente. Pontos ruins: muitos disseram que não há pontos ruins, mas alguns mencionaram a dificuldade de mexer em computador e a falta de tempo. (Excerto 1)

Por experiência própria digo que sim, é possível aprender através de jogos, e não somente os educativos. Já falamos quase tudo sobre isso em nossa apresentação, mas obviamente se usados pelo professor, os jogos devem fazer parte de um plano de aula muito bem estruturado e servirem para o aprendizado de um conteúdo bastante específico e com o acompanhamento do professor para fazer a ponte do universo do jogo para com o aprendizado. (Excerto 2)

Os excertos 1 e 2 coletados do ambiente *Moodle* fazem uma reflexão do uso dos jogos digitais para o ensino de ciências, bem como sobre suas próprias ações docente, ao analisarem a conduta tomada pelo grupo e os principais pontos a serem considerados em novas propostas didáticas que envolvam tal ferramenta, por isso foram caracterizadas como pertencentes a categoria Reflexiva.

O que se avaliou na proposta do grupo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, foi que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Científica e Reflexiva) transpareceram no relato feito pelo grupo. No domínio Incentivador somente a categoria Empreendedora foi inferida. Já no domínio Motivador ambas as categorias (Proativa e Interativa) foram expressadas pelos estudantes.

Entretanto, em trabalhos futuros com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias relatadas e das não privilegiadas, que devem ser revistas e discutidas, a questão do uso de aula expositiva e dos limites de cada ferramenta para o ensino de ciências e biologia devem ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### **Grupo G02**

O grupo G02 foi formado por 4 estudantes (são eles 31, 35, 38, e 48). O grupo optou, também, por trabalhar com jogos digitais para o ensino de ciências e biologia.

Um dos integrantes tem conhecimento intermediário de informática (fez ensino médio de modalidade técnica para informática), os demais integrantes declararam possuir conhecimento básico.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram concepções pouco diversificadas de caráter moderadamente limitante a outras um pouco mais amplas sobre o tema, como podem ser vistos a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Pode ser utilizada, desde que a instituição de ensino disponibilize equipamentos, o que na maioria das escolas públicas não oferece. Mas se houvesse a disponibilidade de um datashow as aulas preparadas no computador permitem explorar imagens, vídeos, trazendo para mais perto do aluno a realidade. (Estudante 31)

Acho que as TIC poderiam ser usadas não só no ensino de ciências, mas também de outras disciplinas. Em ciências poderiam ser utilizadas desde o funcionamento, desmontando aparelhos e explicando a física do processo. Também, pode-se usar no desenvolvimento e no uso de jogos tipo *quiz* (perguntas e respostas). Pode-se usar programas de simulação, permitindo, por exemplo, viagens ao espaço e ao fundo do mar, etc. (Estudante 35)

O estudante 31, inicialmente traz sua preocupação com políticas públicas com relação a disponibilidade dos recursos tecnológicos na sala de aula, para em seguida limitar seu uso para um caráter ilustrativo das TIC para o ensino. Já o estudante 35 amplia um pouco o conceito ao refletir sobre o funcionamento das TIC como fonte de discussão,

além do uso de jogos e simuladores na aprendizagem, com um caráter mais ligado a fixação da aprendizagem.

Com relação ao foco de estudo, ou seja, ao uso dos jogos digitais no contexto educativo a visão dos estudantes variou entre atividades extraclasse (Estudante 31) a questões ligadas à promoção do interesse, no público-alvo, pela interação (Estudante 48), como pode ser visto em seguida:

Você acha que é possível se ensinar ciências por meio dos jogos digitais (videogames)? Se sim, como seriam estas atividades?

Acredito que sim. Porém não acho que isso seria possível na escola (pelo menos a pública), mas principalmente devido à falta de infraestrutura, mas como jogos educativos fora da sala seria interessante. (Estudante 31)

Sim, jogos para explicação de algum tema de forma divertida, jogos de perguntas que levam a uma interatividade. (Estudante 48)

Após a demonstração de um perfil moderadamente diversificado, em relação a TIC e ensino de ciências e biologia, entre os representantes do grupo, bem como suas concepções a respeito dos jogos digitais na educação, apresentam-se os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G02 na utilização dos jogos digitais como ferramenta de ensino de biologia.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi sobre biologia celular e molecular. O público-alvo eram estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública.

A pedido do pesquisador, o grupo desenvolveu a atividade didática por meio de dois jogos, sendo que em um não haveria uma pré-aula e no outro poderia se ministrar uma aula teórica prévia. Sendo assim o grupo buscou por jogos de acesso livre, ou seja, REA.

Um dos jogos era sobre pareamento de bases na replicação do DNA (o nome do jogo é *DNA - The Double Helix*<sup>26</sup>), que foi executado sem aula prévia. Neste jogo, o

---

<sup>26</sup>O jogo *DNA – The Double Helix* pode ser encontrado no seguinte site:  
<[http://www.nobelprize.org/educational/medicine/dna\\_double\\_helix/dnahelix.html](http://www.nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/dnahelix.html)>.

jogador deve complementar a fita da dupla hélice do DNA e ainda, por fim, escolher, pelo tamanho da fita criada, dentre as opções de seres vivos disponibilizadas pelo jogo, a qual ser vivo esta fita pertence. Segundo o grupo, o jogo exigia além de conhecimento, agilidade na escolha das bases complementares.

O segundo jogo coloca os usuários como operadores de uma divisão celular, tipo mitose, atuando em cada etapa dessa divisão (o nome do jogo é *Control of the Cell Cycle*<sup>27</sup>). O jogo foi considerado pelo grupo mais complexo e, por esse motivo, foi ministrado uma aula prévia sobre conceitos da divisão celular. Para desenvolvimento desta aula foram utilizados imagens e textos, através de uma aula expositiva com recursos tecnológicos (computador e datashow).

Este relato mostra que na insegurança de que haveria aprendizagem, dos conceitos de divisão celular, apenas com o desenvolvimento do jogo digital, o grupo recorre à metodologia tradicional de aula, pois, assim, entende que o conteúdo foi “ensinado”.

Além disso, mesmo com a aula prévia, o grupo considerou que os alunos tiveram dificuldades, durante o jogo, na identificação das fases da mitose, o que levava muitos alunos a tentativas aleatórias (chutes), como maneira de finalizar o jogo, relatando, ainda, que devido à alta quantidade de tentativas aleatórias, dificilmente os alunos resolveriam o jogo novamente, sem novas tentativas aleatórias. Vale refletir que este comportamento adotado por estes alunos (tentativas aleatórias) seria um bom momento para discutir e propor mais pesquisas sobre o tema.

A quantidade excessiva de textos presentes no jogo, também, foi considerada, pelo grupo, um agente dispersor da atenção dos alunos.

Outra questão levantada pelo grupo refere-se ao entendimento de que o jogo seria um fixador de ideias e conteúdos (visão identificada já no questionário inicial), o que

---

<sup>27</sup>O jogo *Control of the Cell Cycle* pode ser encontrado no seguinte site:  
<<http://www.nobelprize.org/educational/medicine/2001/cellcycle.html>>.

novamente recai na discussão dos limites e adequação de objetivos, bem como outras possibilidades de aprendizagem que podem, também, ser atingidas pelos jogos digitais, como exercitar o raciocínio lógico, capacidade de perceber o conteúdo em outros contextos, desenvolvimento de habilidades visuais e motoras, entre outras ressaltadas pelas autoras Lima e Moita (2011).

Por fim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Técnica**, **Científica**, **Proativa**, **Interativa** e **Reflexiva**.

### **Técnica e Científica**

O segundo jogo trata os alunos como operadores de uma divisão celular (mitose), onde eles são os responsáveis por cada etapa do ciclo, de modo que quando ocorre a morte de uma célula em algum tecido, eles é que decidem por cada fase da divisão. Se tomarem decisões erradas, perde energia, podendo não conseguir completar a mitose.

Neste trecho pode-se verificar que o grupo detinha conhecimento aprofundado da dinâmica do jogo, configurando a categoria Técnica. Além disso, é possível notar que o grupo deveria ter o conhecimento do conteúdo exigido no jogo para poder ajudar/colaborar com jogadores, com isso caracterizando a categoria Científica.

### **Proativa**

Foi aplicado previamente (ao desenvolvimento da atividade didática) um questionário aos alunos com perguntas referentes aos dois processos de divisão celular, para fazer um levantamento dos conhecimentos dos estudantes acerca do tema.

A atitude relatada de tentar identificar possíveis falhas na construção da aprendizagem é uma das características da categoria Proativa.

### **Interativa**

Uma vez que dispúnhamos de tempo, iniciamos uma discussão sobre assuntos atuais relacionados aos temas abordados nos aplicativos, tais como clonagem, célula-tronco, projeto genoma, etc.

A promoção de discussões sobre os temas propostos faz parte dos itens que compõem a categoria Interativa.

## Reflexiva

Talvez, se o jogo tivesse menos texto, e partisse diretamente para a divisão celular, os alunos não teriam perdido o foco do jogo. Isso nos remete a indústria de jogos, que acreditamos, deveriam investir mais na produção desses aplicativos para o ensino de ciências, com muitos estudos de modo a fazer estas ferramentas as mais didáticas possíveis. (Excerto 1)

Eu acredito que tudo que é feito de maneira mais descontraída é mais fácil de ser assimilado. Dessa forma, se bem dosado, com orientação de um mediador, o uso de jogos é tão válido quanto o uso de outras tecnologias. É nítido isso quando vemos crianças jogando videogames em inglês, mesmo sem nenhuma ou pouca noção de inglês. Não vejo a questão da vantagem e da desvantagem. Acredito que cada um tem seu tempo, sua hora e seu lugar, depende do uso que fazemos para aprimorar o ensino. (Excerto 2)

Os excertos acima tirados do relatório final e do ambiente *Moodle*, respectivamente, refletem sobre a relação dos jogos digitais com o ensino de ciências (Excerto 1), bem como analisa a ação docente frente ao uso dessa ferramenta (Excerto 2), por isso caracterizados na categoria Reflexiva.

O que se observou na proposta deste grupo, no que se refere às competências estudadas neste trabalho, foi que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram devidamente expressadas pelo grupo. No domínio Motivador ambas as categorias (Proativa e Interativa) foram inferidas, a partir dos relatos. Já as categorias do domínio Incentivador não constaram nesta atividade didática.

Em futuros trabalhos com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias relatadas e das não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas, a questão do uso de aula expositiva e dos limites de cada ferramenta para o ensino de ciências e biologia devem ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

Em seguida serão discutidas as últimas atividades didáticas, agora relacionadas à reflexão do uso do giz e lousa *versus* computador e datashow no ambiente educativo.

#### **7.3.4. GIZ E LOUSA *VERSUS* COMPUTADORES E DATASHOW NA SALA DE AULA**

Segundo Antônio (2009), uma das TIC mais antigas e mais bem conhecidas dos professores é justamente o giz e que em combinação com a lousa continua sendo o instrumento tecnológico de maior uso no país e continuará a sê-lo por um longo tempo.

Porém o autor comenta que lá pelo final dos anos 90, na virada para 2000, o giz começou gradativamente a se confrontar com uma sala cheia de computadores, com uma Internet ainda sem muita qualidade e dezenas de cadeados por todos os lugares possíveis. Era a escola tecnológica chegando.

Maia e Barreto (2012) relatam que a fragilidade nas políticas relativas à capacitação docente para o trabalho pedagógico com a informática educativa já vinha sendo apontada pela literatura desde as primeiras produções acadêmicas, no final dos anos 90. Que já naquela época, alguns autores evidenciavam o problema do mal-uso ou subutilização das tecnologias digitais na educação, que tais observações denotavam que naquele período já havia uma preocupação a respeito dos computadores nas escolas e instituição dos laboratórios de informática.

Autores da época, como Cysneiros (1999), denunciavam que as tecnologias estariam sendo subutilizadas na escola, pela qual o autor denominava como uma “inovação conservadora” uma vez que essas experiências se resumiam a:

São aplicações da tecnologia que não exploram os recursos únicos da ferramenta e não mexem qualitativamente com a rotina da escola, do professor ou do aluno, aparentando mudanças substantivas, quando na realidade apenas mudam-se aparências (Cysneiros, 1999, p. 16).

O que tem se evidenciado é a necessidade de mudança do processo de inserção das tecnologias digitais em educação. A implantação efetiva da informática educativa só poderá ocorrer a partir de mudança da concepção do uso das ferramentas com fins efetivamente pedagógicos. A disponibilização de computadores nas escolas é um ponto relevante para a inclusão digital, mas que carece de investimento em formação dos

profissionais, os quais farão do uso pedagógico, um resultado mais significativo para aprendizagem, o que contribuirá para a melhoria da educação brasileira (MAIA; BARRETO, 2012).

Os autores Maia e Barreto (2012) ainda chamam atenção para a subutilização das tecnologias nos ambientes escolares, como pode ser visto abaixo:

Ora os professores não utilizam as tecnologias em suas práticas educativas, ora eles não são formados para isso. Desta forma, instaura-se um contrassenso e a escola continua, na maioria das vezes, resumida às práticas tradicionais de ensino, mesmo que disponha de novas ferramentas. Não se justifica investir em ferramentas para não ter modificação da prática docente e ganhos na aprendizagem. Ainda há um longo caminho a ser percorrido visando à superação de um modelo de escola do século 18, em virtude das estratégias de ensino e instalações, que serve alunos do século 21 (MAIA; BARRETO, 2012, p. 57)

As discussões apresentadas pelos autores sugerem a necessidade de se questionar as aprendizagens priorizadas pelo professor para a utilização das TIC no ensino ou o quanto uma aprendizagem realmente significativa pode ser limitada sem o devido uso.

A partir dessa abordagem, este tópico visava chamar atenção para a inserção das tecnologias de modo a superar os limites da subutilização e contribuir para novos métodos e modelos referentes a área de tecnologia educacional. Com isso apresentar-se-á os dados provenientes dos grupos: G2, G01 e G04 (sendo o primeiro grupo do período integral e os outros dois do noturno) que escolheram debater sobre o tema Giz e Lousa *versus* Computadores e Datashow.

### **Grupo G2**

O grupo G2 era formado por 4 estudantes (são eles 3, 6, 14, e 20). O grupo optou por discutir a relação do giz e lousa *versus* computador e datashow e sua contribuição para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram opiniões pouco diversificadas, com concepções moderadamente limitantes, como pode se ver a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, em seminários geralmente faço uso do *PowerPoint* que permite inserir textos e imagens para que as pessoas possam compreender o assunto em questão e o uso do *PowerPoint* também é importante para fazer painéis, trabalhos, etc. (Estudante 3)

Sim, já utilizei aulas com slides, animações, acesso à internet e vídeos para melhor representação da matéria. (Estudante 20)

O estudante 3 resume sua concepção a respeito do uso das TIC para o ensino de ciências e biologia pelo uso de ferramentas de apresentação, conferindo aquele caráter ilustrativo, já mencionado. Já o estudante 20 consegue extrapolar um pouco, adicionando, ao caráter ilustrativo, um viés de pesquisa (uso da internet) em seu conceito.

Com relação ao foco de estudo do grupo, buscou-se uma questão que permitisse verificar as concepções dos estudantes a respeito da dificuldade de inserção das tecnologias em parte dos ambientes educacionais, em especial do setor público, fundamentadas ainda no giz e lousa. Nesse sentido, o que se verificou é que a visão dos estudantes variou entre a falta de estímulos proporcionadas pelo giz e lousa e o quanto as escolas estão desatualizadas por isso (Estudantes 3 e 6) a concepções que consideram que a formação do professor deva dar base tanto para a velha quanto para a nova tecnologia (Estudante 14), como pode ser visto em seguida:

Após utilizar diversos artefatos tecnológicos em seu cotidiano, o que você pensa ao se deparar com uma escola que disponha apenas de giz e lousa? Explícite suas ideias tanto para aprender, como para lecionar.

A tecnologia já está inserida no nosso cotidiano e para algumas pessoas as aulas podem se tornar desestimulantes só com a lousa e o giz. A tecnologia nos permite tornar o abstrato 'palpável'. (Estudante 3)

Hoje em dia tenho a sensação de uma escola obsoleta, que não evoluiu conforme o tempo. Pode até ser uma ótima escola, mas a tecnologia está aí, presente no cotidiano das pessoas. Podemos fazer uso delas seja pra aprender,

o que torna mais interessante/chamativa, e para lecionar também, pelo mesmo interesse ou curiosidade causada. (Estudante 6)

Acredito que um profissional que atua lecionando deve estar preparado tanto para a utilização de giz e lousa como para o multimídia. Os meios utilizados servem para facilitar, mas se não estiver disponível, o professor deve estar apto para lecionar de forma que capte a atenção do aluno e não depender de um utensílio para ensinar. (Estudante 14)

Após a apresentação de algumas das concepções que compõem a visão dos alunos tanto sobre as TIC no ensino de ciências e biologia, quanto sobre as velhas e novas tecnologias, apresentam-se os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G2 na discussão da relação giz e lousa *versus* computador e datashow com enfoque na área de tecnologia educacional.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi Evolução Biológica. O público-alvo eram estudantes de um cursinho pré-vestibular gratuito sediado no próprio campus da UNESP/Bauru.

No início da aula, os alunos foram questionados sobre o tema central da aula: evolução biológica (conceitos e teorias). A partir destes questionamentos, os alunos iniciaram uma discussão sobre o assunto, o que evidenciou algumas dúvidas a serem abordadas na atividade. Em seguida foi discutido a teoria de Lamarck, para depois ser trabalhada a teoria de Darwin.

Após a aula teórica expositiva, os alunos receberam alguns exercícios de vestibular, que foram desenvolvidos em grupo.

Em seguida, apresentaram o filme denominado “Criação”, sobre a vida de Charles Darwin e sua obra “A origem das espécies”. Após o vídeo, foram disponibilizados aos alunos uma lista de questões de caráter reflexivo sobre o filme assistido.

Cabe ressaltar que o grupo, no desenvolvimento da atividade, não conseguiu promover uma avaliação das diferenças de aprendizagem possibilitadas entre giz e lousa e o computador com datashow, foco deste tópico de discussão. Ao favorecer uma subutilização dos recursos (empregados para exemplificação e/ou ilustração), o grupo

fugiu da proposta inicial, predefinida entre o pesquisador e o grupo, que objetivava verificar as diferenças na aprendizagem via giz e lousa como, também, por meio do computador com datashow. Ademais, o vídeo poderia ter sido parado em pontos específicos e usado como foco de discussão, além de servir de base para pesquisas de outras referências (em contraposição e/ou endossamento de ideias).

A única alegação, que estabelece relação com o tópico, foi a de que o grupo entende que a resolução de exercícios fica mais fácil pela lousa que por meio de um computador. E que acham que se fosse uma lousa digital poderiam usar para formar esquemas. Porém, vale destacar, que as lousas digitais permitem ir além da mera visualização de esquemas, como adicionar exemplos, possibilitar novas buscas de referências, entre outros.

Outra questão levantada após apresentação do grupo G2 e que é interessante destacar, pois a dúvida foi inserida, questionada e resolvida pelos próprios estudantes (não participantes do grupo), se refere a uma certa maturidade do aprendiz para que o professor utilize TIC na sala de aula. Uma estudante (professora de biologia de um cursinho) questionou, ao perceber que em suas aulas os seus alunos não faziam anotações quando ela fazia apresentações por meio de computador e datashow e que o mesmo não acontecia quando ela descrevia os conceitos em lousa. Entretanto outro estudante (também professor de biologia do mesmo cursinho) preferia que seus alunos prestassem atenção e acompanhassem o raciocínio ao invés de anotar e que enviava a apresentação, após as aulas, por e-mail aos alunos. Diante do dilema apresentado, uma terceira estudante (não professora) disse que durante um congresso, um palestrante apresentou uma opção diferente. Em suas apresentações, ele enviava anteriormente sua apresentação aos convidados, por e-mail, em que cada tela estava devidamente enumerada, portando um espaço lateral destinado a anotações, o que permitia registrar comentários e acompanhar

as discussões promovidas por ele. Esta opção, oferecida pelo palestrante, pode ser entendida como uma possibilidade mais adequada para o desenvolvimento de aulas expositivas com auxílio das tecnologias, porém não pode ser considerado um modelo de aprendizagem mediado por TIC, como foi interpretado pelo autor Moreira (2010) ao afirmar que se o professor que usa datashow em suas exposições e deixa que os alunos copiem os arquivos eletrônicos em seus pendrives, mantém o mesmo modelo tradicional de aula.

Por fim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar três categorias: **Científica**, **Interativa e Reflexiva**.

### **Científica**

O nosso objetivo era desmistificar a ideia de que a teoria de Darwin é a única verdadeira no universo científico e que as teorias sofrem modificações, pois dependem do contexto histórico, dos recursos tecnológicos e o acúmulo de conhecimento que se tinha naquela época que a teoria foi publicada e fazer os alunos compreender que, a seleção natural não é unilateral e que o ambiente que seleciona os organismos mais aptos.

O excerto acima evidencia aspectos relacionados tanto ao conteúdo do assunto escolhido quanto de metodologia de ensino para esta proposta didática, por isso categorizado como Científica.

### **Interativa**

As atividades propostas em aula foram todas voltadas na participação dos alunos, de modo que nós, professores, pudemos analisar o entendimento dos alunos. (Excerto 1)

Utilizamos um vídeo, disponível no Youtube, sobre Darwin e depois promovemos uma discussão, fazendo questões relacionadas ao tema. (Excerto 2)

A categoria Interativa foi configurada nesses trechos devido ao caráter de avaliação do feedback dos alunos pelos professores (Excerto 1). E no segundo excerto pela promoção das discussões relacionadas ao tema.

## Reflexiva

Primeiramente, o professor não pode ‘trocar’ o *PowerPoint* por uma lousa, visando facilitar seu tempo de aula. De que adianta trocar uma lousa cheia por um slide cheio de texto. É preciso fazer uso correto destes aparatos, sendo tecnológicos ou não. Além do mais, tudo corre muito rápido hoje, logo o professor deve se adequar ao atual para organizar uma aula mais interativa e que consiga chamar a atenção de seus alunos, sem que estes se dispersem com algo que possa ser mais interessante do que a própria aula.

Neste trecho, a categoria Reflexiva foi inferida, pois um dos integrantes do grupo, no ambiente virtual *Moodle*, fez uma reflexão sobre a relação tecnologia e educação, bem como sobre a ação docente sob este cenário.

Uma categoria apareceu no campo das hipóteses: **Empreendedora**. Mencionou-se o campo das hipóteses, pois os estudantes vislumbraram uma possibilidade, sem efetuar a ação durante a aula.

Se o professor tiver acesso à uma rede de internet, a aula pode tornar-se muito mais interessante, pois a partir daí tem um recurso de informações rápidas que o auxiliará nas explicações.

Considera-se que apesar de apresentarem as categorias presentes nos documentos analisados (relatório final e fórum no *Moodle*), bem como, na apresentação do trabalho, pode-se inferir, pelos relatos, que houve uma postura docente mais centrada no professor e menos no aluno, sendo assim, mais presa ao domínio Facilitador, menos no Motivador do aprendizado e nada relacionada ao domínio Incentivador.

Pode-se mencionar que a atividade apesar de tratar da relação sobre novas e velhas tecnologias (datashow e lousa), pareceu não ter sido evidente essa diferença de tratamento na metodologia adotada pelo grupo, de modo a utilizar as novas tecnologias com metodologias tradicionais. Essa evidência pode estar relacionada com a baixa quantidade de categorias apresentadas.

Em futuros trabalhos com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias relatadas e das não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas, a questão

do uso de aula expositiva e da centralização do conhecimento na figura do professor devem ser debatidas a fim de se alcançar uma mediação mais eficaz.

#### **Grupo G04**

O grupo G04 é formado por 3 estudantes (são eles 36, 44 e 52). O grupo optou, tal como o grupo anterior, por discutir a relação do giz e lousa *versus* computador e datashow e sua contribuição para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram opiniões pouco diversificadas, pois exibiram concepções moderadamente limitantes, como pode se ver a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim. Nos estágios que realizei na faculdade com ensino ou até mesmo em seminários e palestras na própria faculdade eu utilizei apresentações em *PowerPoint* e vídeos extraídos da internet e expus através do computador e do projetor. (Estudante 36)

Com certeza elas poderiam ser utilizadas, como já são utilizadas! O uso de apresentação de slides no datashow, uso de softwares que simulam estruturas de moléculas, corpo humano. (Estudante 52)

Os textos elaborados pelos estudantes 36 e 52 limitam o uso das TIC no ensino à utilização de apresentação mediante computador e datashow, subutilizando os recursos com metodologias tradicionais (expositivas). Este discurso, que vem sendo repetido por outros estudantes, corrobora com a concordância na sentença Q16, do questionário inicial, que trata da escolha de tecnologias para o ensino de ciências e biologia, porém reforça a ideia de que os estudantes estão presos a modelos tradicionais de ensino, o que dificulta uma mediação, por tecnologias, eficiente.

Com relação ao foco de estudo do grupo, a relação das velhas e novas tecnologias, o que se verificou é que a visão dos estudantes variou entre a ideia de TIC que serve tanto para ilustrar como para economizar tempo (Estudante 36) a concepções que analisam as possíveis limitações na aprendizagem provocadas pelos recursos tecnológicos (Estudante 52), como pode ser visto em seguida:

Após utilizar diversos artefatos tecnológicos em seu cotidiano, o que você pensa ao se deparar com uma escola que disponha apenas de giz e lousa? Explícite suas ideias tanto para aprender, como para lecionar.

Eu acho que o uso de multimídias (tecnologias) facilita tanto para o aluno, que tem uma matéria mais ilustrada e dinâmica quanto para o professor que não precisa perder tanto tempo passando matéria na lousa. (Estudante 36)

Eu penso em uma grande limitação no ensino, pois limitam-se as possibilidades de criação de ideias para instigar os alunos, dificultando assim o aprender também. (Estudante 52)

Após a apresentação de algumas das concepções que compõem a visão dos alunos tanto sobre as TIC no ensino de ciências e biologia quanto sobre as velhas e novas tecnologias, apresentam-se os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G04 na discussão da relação giz e lousa *versus* computador e datashow com enfoque na área de tecnologia educacional.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi Educação Ambiental (tema: poluição da água). O público-alvo eram estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública com poucos recursos tecnológicos disponíveis.

A atividade foi composta por duas aulas de 50 minutos cada, sendo que entre as aulas havia o intervalo.

A primeira parte da atividade consistiu de uma aula expositiva que, segundo o grupo, com auxílio de um *notebook* e um datashow, o grupo levantou alguns conceitos em relação ao tema, com a finalidade de apresentar o que iriam desenvolver. Algumas imagens, referentes ao assunto, foram previamente selecionadas para, na aula, serem exibidas aos alunos e questionadas a respeito. Depois expuseram um vídeo de curta

duração para que, segundo o grupo, os alunos pudessem ver a temática não somente através das imagens. Vale citar que, com o conhecimento de que o grupo faria uma apresentação em *slide*, o pesquisador sugeriu ao grupo que o desenvolvesse em Prezi<sup>28</sup> a fim de que o grupo explorasse uma outra forma de apresentação de ideias.

Depois, com auxílio da lousa e giz, um dos integrantes do grupo fez um quadro apontando outras perspectivas do tema e solicitando a participação dos alunos para as questões levantadas. Segundo o grupo, não houve diferenças, na manifestação do interesse, tanto na apresentação com o Prezi e nem com o giz e lousa. Em ambos, os alunos se mantiveram, em geral, apáticos.

Após o intervalo, houve a segunda aula, sendo agora uma atividade prática em que o grupo, a partir de ilustrações criadas pelos alunos e orientadas pelo grupo, gerasse discussões em relação ao tema da aula. Nesta etapa da atividade didática, segundo o grupo, houve uma manifestação significativa de interesse, no sentido de responder os questionamentos propostos. Cabe ressaltar neste ponto que, as discussões que deveriam ser relacionadas às diferenças entre ausência e presença das TIC na sala de aula, foco do tópico de discussão, acabaram por se transformar nas diferenças entre aula expositiva/teórica e aula prática.

A adoção de aulas expositivas teóricas, mesmo com auxílio de recursos tecnológicos, acaba por atrair menos o interesse dos aprendizes que aulas práticas. E, por ser expositiva, subutiliza os recursos, o que colabora para a diminuição do interesse.

Por fim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Técnica, Científica, Interativa, Proativa e Reflexiva.**

---

<sup>28</sup>Prezi é um software para criação de apresentações não lineares. Cabe destacar que o software Prezi foi apresentado dentro de um tópico da disciplina Tecnologias da Informação aplicadas ao Ensino de Ciências e Biologia para todos os grupos.

## **Técnica**

O que pudemos perceber é que o Prezi chamou um pouco mais de atenção da maioria, mas ainda assim, não é uma ferramenta de manuseio tão fácil quanto o *PowerPoint* e demanda mais tempo para a apresentação de uma boa aula.

O trecho acima refere-se a um conhecimento um pouco mais aprofundado para o desenvolvimento de uma apresentação a partir de uma ferramenta nova, como o Prezi, por isso caracterizado como pertencente a categoria Técnica.

## **Científica**

...levantamos alguns conceitos de: meio ambiente, poluição ambiental, água, utilização dos recursos hídricos, além de um grande número de imagens mostrando diversas situações de poluição ambiental, além de alguns vídeos mostrando a poluição de um modo geral.

A quantidade de conceitos a serem discutidos, durante a atividade didática, demanda conhecimento conceitual por parte do grupo e foi o que levou a configurar este trecho como categoria Científica.

## **Proativa**

Como não havia uma TV em bom estado e o DVD não estava disponível no dia, mostramos as imagens e o material que tínhamos com o auxílio do PC e do datashow.

A atitude de resolução de dificuldades que podem acometer o processo de ensino e aprendizagem é uma das características que perfazem a categoria Proativa, caracterizada neste excerto.

## **Interativa e Reflexiva**

Gostaríamos de ter realizado uma avaliação, com as respostas dos questionamentos e etc., porém, com a falta de interesse, resolvemos fazer as perguntas oralmente e, ainda assim, notamos que uma pequena parcela de alunos participou. Em relação à prática, todos participaram, alguns mais interessados que outros, mas participaram e levou o tempo todo da aula. Pudemos notar com tudo isso também, que eles não são totalmente sem conhecimento sobre o assunto, mas não sabem muito bem conceitos e como preservar, etc.

Ainda que não desenvolvida da forma esperada, o grupo fez uma avaliação formativa, o que pode ser caracterizado na categoria Reflexiva. Pode-se depreender desse

trecho também, uma avaliação do *feedback* dos alunos nos questionamentos propostos, com isso categorizado como Interativa.

### **Reflexiva**

...acho que é impossível abolir o giz e a lousa, pois são ferramentas tradicionais, que determinadas disciplinas exigem, como a matemática, física, etc., mas isso não impede que os professores de incrementarem as aulas com alguma coisa diferente, um vídeo, imagens, e etc., pois hoje em dia algumas escolas públicas dispõem de dispositivos para isso. Acredito que a lousa digital, pode fazer o papel de diferenciar as aulas, dar um estímulo para alunos e professores, porém como também foi discutido, falta capacitação e investimento por parte dos órgãos públicos, além do mais importante, que é o tempo que dispõe para que os professores possam se capacitar (as meninas do meu grupo colocaram esse ponto), e eu acho que é um dos maiores problemas. Penso que pode ser uma ferramenta que no futuro possa ser introduzida em todas as escolas, porém somente quando houver uma atenção maior para a educação, que é muito desvalorizada no nosso país.

O excerto acima faz uma reflexão da questão das novas e velhas tecnologias, bem como sobre a ação docente na utilização delas, por isso configurando a categoria Reflexiva.

A avaliação da proposta deste grupo mostra uma tentativa de evidenciar a questão das novas e velhas tecnologias, ao utilizarem ambas na atividade. No entanto, pelo relato do grupo, foi possível inferir que a atividade didática não saiu de uma abordagem tradicional de ensino, mesmo com o auxílio das novas tecnologias, havendo o que os pesquisadores consideram como subutilização dos recursos tecnológicos. O tópico Giz e lousa *versus* computadores e datashow na sala de aula permitia que fossem utilizadas diversas tecnologias, tais como animações, jogos, pesquisas na internet, incrementando, inclusive, a aula prática desenvolvida pelo grupo.

E no que se refere às competências estudadas neste trabalho, foi constatado que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram expressadas pelo grupo. No domínio Motivador ambas as categorias (Proativa e Interativa) foram inferidas, a partir dos relatos. Já as categorias do domínio Incentivador não foram relatadas nesta atividade didática.

Para futuros trabalhos com este grupo, além da exploração mais avançada das categorias relatadas e das não privilegiadas que devem ser revistas e discutidas, a questão do uso de aula expositiva e da subutilização dos recursos devem ser debatidas a fim de alcançar uma mediação mais eficaz.

### **Grupo G01**

O grupo G01 foi formado por 4 estudantes (são eles 33, 34, 45, e 50). O grupo optou, igualmente aos dois grupos anteriores, por discutir a relação do Giz e lousa *versus* computador e datashow e sua contribuição para o ensino de ciências e biologia.

Todos os integrantes deste grupo manifestaram ter conhecimento básico em informática.

A despeito do uso das TIC para ensino, os integrantes deste grupo apresentaram opiniões pouco diversificadas, pois expuseram concepções que variaram entre limitada a outras mais elaboradas, com alguns princípios de mediação pedagógica através de TIC, como pode se ver a seguir:

Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

Sim, os alunos podem, orientados pelos professores, realizar pesquisas, buscar informações, inclusive podem verificar que para a mesma questão eles encontram duas ou mais respostas e a partir de discussões com os colegas e o professor, os alunos podem verificar e comprovar quais as teorias verdadeiras ou mais aceitas. (Estudante 45)

Sim, utilizaria vídeos para demonstrar exatamente como os processos biológicos ocorrem nos organismos, por exemplo. (Estudante 50)

O estudante 50 resume sua explicação a uma abordagem ilustrativa, para demonstrações. Já o estudante 45 apresenta uma visão mais elaborada pautadas em pesquisa de múltiplas explicações para o mesmo fenômeno, saindo da visão ilustrativa e com tendências de mediação pedagógica.

Com relação ao foco de estudo do grupo, o que se verificou é que a visão dos estudantes variou entre a falta de estímulos proporcionadas pelo giz e lousa (Estudante 45) a concepções que consideram que a formação do professor deva dar base tanto para a velha quanto para a nova tecnologia (Estudante 33), como pode ser visto em seguida:

Após utilizar diversos artefatos tecnológicos em seu cotidiano, o que você pensa ao se deparar com uma escola que disponha apenas de giz e lousa? Explícite suas ideias tanto para aprender, como para lecionar.

Devemos estar preparados para qualquer situação, porém as tecnologias seriam de grande importância. (Estudante 33)

Os alunos são os que mais sentem, em minha opinião, pois sabem tudo o que poderia ser usado, eles conhecem mais as tecnologias. Já o professor, sente mais falta, eu penso, caso queira mostrar vídeos, fotos ou mesmo algo que necessite de internet. (Estudante 45)

Após a apresentação de algumas das concepções que compõem a visão dos alunos tanto sobre as TIC no ensino de ciências e biologia quanto sobre as velhas e novas tecnologias, apresentam-se os dados referentes a atividade de ensino proposta pelo grupo G01 na discussão da relação giz e lousa *versus* computador e datashow com enfoque na área de tecnologia educacional.

O conteúdo escolhido pelo grupo foi sobre cadeia alimentar. O público-alvo eram estudantes do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública. A atividade foi desenvolvida em dois dias consecutivos.

Na primeira aula, expositiva, com auxílio de datashow e utilizando o *PowerPoint*, o grupo expôs fotos referentes ao tema para assim, segundo o grupo, não apenas ler ou ouvir sobre o assunto, mas ver situações que ocorrem na natureza, denotando aquele aspecto ilustrativo já mencionado.

No dia seguinte, segunda aula, o grupo apresentou o filme “Cadeias Alimentares<sup>29</sup>” de aproximadamente 15 minutos, disponível no *YouTube*. O filme trazia uma gama de conceitos, muitos deles já debatido na aula anterior, o que fez um integrante

---

<sup>29</sup>Disponível no endereço eletrônico: <<https://www.youtube.com/watch?v=qiu2ELti5wY>>.

do grupo questionar a necessidade da primeira aula expositiva. Ainda, segundo o grupo, o filme despertou uma série de dúvidas nos alunos.

Após as discussões pós-filme, o grupo deu início a uma atividade denominada “Jogo da Teia”. Este jogo consiste em trabalhar, de forma lúdica, a questão da teia alimentar, ao estabelecer ligações entre os seres vivos e seu tipo de alimentação. Segundo o grupo, houve grande interesse e muitas dúvidas surgiram desta atividade.

Como sequência a essa atividade, foi desenvolvido a construção de um vídeo pelos alunos, com ajuda dos integrantes do grupo. Os alunos escolhiam, a partir de fotos e pedaços de vídeo pré-selecionados pelo grupo, a sequência a ser montada, para que no final pudessem ficar ordenadas as fotos e vídeos de modo a configurar uma cadeia alimentar. Esta ação, por parte do grupo, pode ser avaliada como um protótipo de modelo de aula mediada por tecnologias digitais, por usar vários elementos (vídeos e imagens), bem como a construção de conhecimento, tendo como base o desenvolvimento de um vídeo conceitual (neste caso sobre cadeia alimentar) como norteador das discussões e aprendizado.

Por fim, ao analisar os documentos: relatório final, apresentação dos trabalhos e discussão estabelecida no *Moodle*, pôde-se detectar as seguintes categorias: **Técnica, Científica, Proativa, Interativa, Empreendedora, Inovadora e Reflexiva.**

### **Técnica**

A gente apresentou o conteúdo no datashow. A gente achou melhor pela rapidez e até porque a gente pode mostrar imagens pra eles, mostrando o que é a cadeia alimentar. Assim a gente pôde levar alguns vídeos de animais caçando e se alimentando, etc.

A fala acima demonstra algum conhecimento mais aprofundado sobre a potencialidade do recurso tecnológico, neste caso a inserção de imagens, pode trazer para o ensino e aprendizagem de ciências, e por isso caracterizada como a categoria Técnica.

### **Científica**

A gente usou animais conhecidos da fauna, até porque a escola tem bastante aluno de área rural e eles participavam bastante por esse motivo.

Esta fala evidencia a metodologia adotada pelo grupo, que foi o uso de imagens de animais da fauna brasileira. Esta tomada de decisão denota conhecimentos de conteúdo e didática, por este motivo categorizada como Científica.

### **Interativa**

Os alunos interagiram bastante e as atividades obtiveram resultados muito interessantes, pois eles conseguiram trabalhar em grupo, inclusive um ajudando ao outro quando surgia alguma dúvida e eles se mostraram empolgados com a interação.

Este excerto destaca a questão do trabalho colaborativo, que é uma das características da categoria Interativa.

### **Científica e Reflexiva**

... na preparação do vídeo, querendo ou não, eles (os alunos) estavam passando daquela posição passiva do aluno, enquanto o professor está dando aula, para participar mais desse processo de ensino (aprendizado) deles. Eles mesmos estão contribuindo pra fixar o conhecimento.

Os aspectos da metodologia utilizadas, bem como uma reflexão da própria ação docente do grupo foram as características encontradas nesta fala e por isso categorizadas como Científica e Reflexiva respectivamente.

### **Empreendedora e Inovadora**

Com relação ao vídeo que a gente preparou, foi bem interessante, porque a gente (grupo) estava ali só assessorando, estávamos no telão com o Movie Maker<sup>30</sup> e eles (os alunos) que tinham que falar qual a ordem que devia montar, então eles que tinham que pensar em tudo que tinham aprendido na aula anterior, durante o jogo, eles tinham que aplicar ali na preparação do vídeo.

A ideia de agregar outro recurso tecnológico à atividade didática, neste caso um software de edição de vídeo, para montar um vídeo com auxílio dos alunos foi o que possibilitou caracterizar este excerto na categoria Inovadora. Além disso a ação de montagem do vídeo, em que os próprios alunos deviam organizar a sequência da cadeia

---

<sup>30</sup>O Windows Movie Maker é um software de edição de vídeos da Microsoft.

alimentar foi um mobilizador dos interesses dos alunos, o que configura a categoria Empreendedora.

### **Proativa, Técnica e Reflexiva**

Fomos informados da impossibilidade do uso das imagens dos alunos sem autorização prévia dos pais (dos alunos), então levamos fotos e trechos de imagens relacionados ao conteúdo (teias alimentares) obtidos da internet e exibimos no datashow para que eles ajudassem a construir um vídeo com a sequência correta de uma cadeia alimentar.

As categorias inferidas neste trecho estão relacionadas à atitude do grupo de evitar problemas no processo de ensino e aprendizagem (categoria Proativa) e na percepção das questões dos deveres éticos, relacionados ao uso de imagens dos alunos (categoria Reflexiva), optando por construir um vídeo, o que demandaria um conhecimento de edição de vídeos (categoria Técnica).

### **Reflexiva**

O que a gente notou (após apresentarem um vídeo sobre cadeias alimentares) é que assim, a gente acha que a gente poderia ter cancelado a primeira aula, onde a gente falou tudo, porque o vídeo abordou bem o que a gente falou e de uma maneira mais rápida e como era uma coisa diferente do que eles estão acostumados, eles prestaram bastante atenção. (Excerto 1)

Durante a participação nas atividades os alunos acabavam que refletindo sobre o assunto espontaneamente, estabelecendo relações com o conhecimento adquirido na aula anterior e as dúvidas geradas eram solucionadas em grupo, buscando incentivar a reflexão sobre o problema, para que os próprios alunos tivessem a chance de solucionar o problema. (Excerto 2)

Eu concordo com o que foi dito, que a lousa tradicional não precisa ser abolida, o professor pode conciliar aulas com explicações na lousa, com aulas envolvendo tecnologias como o PC (computador pessoal) e o datashow, pois algumas matérias ficam mais fáceis de serem explicadas na lousa, como é o caso de matérias que envolvam cálculos como matemática, física... Sendo que outras ficariam mais didáticas se projetadas através do datashow, utilizando figuras, gráficos, esquemas e até mesmo vídeos para facilitar a demonstração do conteúdo. Portanto, como em qualquer outra tecnologia aliada ao ensino, o PC e o datashow seriam ferramentas para complementar a aula e torná-la mais didática, dinâmica e de fácil compreensão pelos alunos. (Excerto 3)

Os três excertos denotam certa avaliação da atividade proposta e da ação docente do grupo, por isso categorizados como Reflexiva. Cabe destacar que o excerto 1 apresenta, pela primeira vez, uma indicação de que as aulas expositivas não sejam tão necessárias (entretanto todos os grupos tiveram uma parte da atividade nesta modalidade).

O excerto 2 ressalta a importância de atividades que possibilitem a reflexão, bem como o envolvimento de conceitos já discutidos a fim de ampliar o aprendizado. Por fim, o excerto 3, apesar de todo o potencial mediador para construção do conhecimento, possibilitado pelo grupo com a construção do vídeo da teia alimentar, a visão das TIC como ferramenta complementar ainda persiste na concepção dos estudantes, indicando que ainda serão precisos mais modelos e mais estudos para que este tipo de percepção possa ser desconstruído no discurso de futuros professores.

Sobre a avaliação da proposta do grupo constatou-se que apesar de não haver uma discussão clara das novas e velhas tecnologias para o ensino, o grupo, ainda que tenha feito uma primeira aula tradicional, na condução da segunda parte da atividade conseguiu extrapolar alguns limites do sistema tradicional de aula. Além de trazer o aspecto do lúdico, que por sua vez já rompe com a forma tradicional de aula, permitiram criar, por meio das tecnologias, na montagem do vídeo. A ideia dos próprios alunos montando o vídeo, tendo que refletir sobre os conceitos abordados em aulas anteriores e discutindo com os pares (colegas e professores/integrantes do grupo) o processo de aprendizagem é o que se pode configurar como uma metodologia que tende para mediação pedagógica para o uso das tecnologias digitais.

E no que se refere às competências estudadas neste trabalho, foi verificado que as categorias atribuídas ao domínio Facilitador (Técnica, Científica e Reflexiva) foram devidamente relatadas pelo grupo. No domínio Motivador ambas as categorias (Proativa e Interativa) foram inferidas, a partir dos relatos. O mesmo acomete as categorias do domínio Incentivador (Empreendedora e Inovadora) ambas descritas nesta atividade didática.

Com relação a trabalhos futuros com este grupo, seria interessante, apesar de todas as categorias terem sido inferidas nos relatos, uma maior problematização de todas as

atitudes e comportamentos descritos a fim de se propiciar uma eficiência das mesmas e, conseqüentemente, estimular uma mediação pedagógica, por meio de tecnologias, mais eficaz.

Após se discutir as informações possibilitadas pela análise de conteúdo nesta fase qualitativa, a seguir se apresentará uma discussão mais ampla que envolve os dados de ambas as fases, quantitativa e qualitativa, de modo a integrar ideias que colaborem para uma ação docente para uma mediação pedagógica no uso das tecnologias digitais.

## **8. INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS**

A presente pesquisa esteve voltada à investigação dos relatos sobre o uso das TIC para o ensino de ciências e biologia a partir de professores em formação de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no que se refere a mediação pedagógica no uso das tecnologias digitais. Tanto os dados obtidos na análise Quantitativa como as categorias verificadas na Qualitativa foram coletadas a partir dos estudantes matriculados nas disciplinas e *Tecnologias da Informação aplicadas ao Ensino de Ciências Biologia e Estágio Curricular V*. Embora as discussões de cada uma das fases já tenham sido explicitadas em seus capítulos específicos, nesta seção, apresenta-se a integração das principais discussões obtidas, por meio do método misto, que possibilitaram o entendimento das questões interdisciplinares inerentes aos conhecimentos de conteúdo, tecnológico e pedagógico que resultaram nas atividades didáticas e na escolha das metodologias de ensino utilizadas pelos estudantes em seus estágios curriculares.

Para iniciar a integração dos dados, convém informar que todos os estudantes, sujeitos desta pesquisa, tiveram, como parte das obrigações disciplinares, que aprofundar seus conhecimentos, tanto dos conceitos científicos a ser ensinado quanto das tecnologias a utilizar na elaboração e desenvolvimento das atividades didáticas a que se propuseram.

Assim, analisando os dados, verificou-se que as metodologias adotadas por esses estudantes se mostraram pouco eficiente, pois não possibilitou que o ensino de conceitos científicos mediado por tecnologias explorasse os recursos de maneira eficaz. Em outras palavras, constatou-se que os grupos pautaram suas atividades em uma pedagogia tradicional para, a partir dela, introduzirem as TIC.

A utilização de metodologias tradicionais restringe o alcance dos parâmetros de aprendizagem preconizados neste trabalho, tais como a preparação do aluno para a sociedade da informação, levantamento ou incentivo à identificação de temas ou problemas de investigação, possibilidade de articulação entre diferentes pontos de vista, reconhecimento de distintos caminhos a seguir na busca de uma compreensão ou solução, favorecimento à elaboração de conteúdos e a formalização de conceitos que propiciam a aprendizagem significativa e, por fim, o desenvolvimento de reflexões que questionam constantemente as ações e as submetem a uma avaliação contínua.

Nesse sentido, com exceção do grupo G01, todos os outros grupos tiveram dificuldades de elaborar e desenvolver propostas didáticas que explorassem mais e melhor os recursos tecnológicos e, com isso, os grupos acabaram por subutilizar as TIC para o ensino de ciências e biologia.

Uma pista para a compreensão da subutilização dos recursos tecnológicos pode estar nas **Figuras 3 e 4** que tratam de modelos de ensino mediado por TIC, em que 55% (Figura 3) e 47% (Figura 4) dos estudantes apontam que 25% ou menos de seus professores utilizam algum tipo de modelo mediado por TIC em suas próprias aulas. Ou seja, faltam modelos reais de uso eficiente para um ensino mediado por tecnologias, o que acaba por dificultar que os próprios estudantes criem ou desenvolvam atividades que utilizem tais modelos.

Além disso, como todos grupos utilizaram as TIC em modelos de aula expositiva, nas suas atividades, pode-se inferir que os estudantes que assinalaram mais de 26% nas sentenças das figuras 3 e 4, provavelmente, estavam considerando este tipo de modelo que subutiliza os recursos tecnológicos nas suas escolhas.

Ainda relacionado à falta de modelos, tem-se que, 52% dos respondentes ter indicado concordância e 48% discordância sobre a licenciatura possibilitar uma reflexão mais profunda sobre como as tecnologias podem influenciar as práticas de ensino de uma aula (Q17, Gráfico 6) mostra que os estudantes estavam divididos sobre este assunto. Cabe destacar que durante as discussões pós-apresentação dos trabalhos, bem como no *Moodle*, muitos estudantes refletiram sobre a necessidade de formação e capacitação de professores para a elaboração e desenvolvimento de modelos eficientes de aula mediados por tecnologias digitais. O que leva a conclusão sobre a necessidade de as disciplinas do curso também utilizarem metodologias de ensino mediado por TIC na formação inicial e continuada.

É interessante ressaltar que embora em três grupos diferentes houvesse um estudante com nível intermediário de conhecimento em informática, verificou-se que, neste caso, isto em nada influenciou na elaboração de uma atividade didática mediada por TIC que fosse considerável notável. Porém é válido informar que ter conhecimentos técnicos em informática é importante na elaboração e desenvolvimento de boas atividades mediadas por TIC, visto que o grupo G01, atividade considerável notável, montou e editou um vídeo em sua atividade, o que evidentemente exige a necessidade de conhecimentos técnicos sobre *software* de edição de vídeo para sua devida utilização.

Outro ponto relevante é que, apesar de no questionário inicial os estudantes considerarem que podem adaptar o uso das tecnologias que estão aprendendo em diferentes atividades de ensino (Q21 – Gráfico 9), tendo 82% de concordância para esta

questão, este dado não se confirmou na prática, pelo menos não de maneira eficiente, pois apenas grupo (G01) foi considerado como uma boa adaptação das tecnologias para o ensino. Entretanto, como todos os grupos, de alguma forma, utilizaram as TIC em suas atividades de ensino, pode ter sido este o modelo, que subutiliza as tecnologias, o levado em consideração ao se responder essa questão. Por isso, talvez uma pergunta mais adequada para próximos questionários seja: eu posso adaptar, de maneira eficiente, o uso das tecnologias que estou aprendendo em diferentes atividades de ensino?<sup>31</sup>

Ainda sobre o questionário inicial, outro ponto que merece destaque está relacionado as sentenças Q14 e Q16 (Gráficos 4 e 5, respectivamente). Em Q14 há uma maior discordância, por parte dos estudantes, quanto a quais as TIC eles poderiam usar para a compreensão das ciências e biologia, por outro lado, em Q16 os estudantes apresentam uma maior concordância sobre saberem escolher quais TIC melhoram o conteúdo de uma aula, o que aparentemente pode sugerir uma contradição.

Porém, ao se observar as atividades dos estudantes e o grande número de valores negativos em C2 (em 14 das 26 sentenças) pode-se inferir que ao se sentirem seguros na escolha de tecnologias para o ensino de ciências e biologia, estes estudantes estejam considerando modelos tradicionais de ensino com auxílio das tecnologias. Conforme já mencionado, este modelo subutiliza os recursos tecnológicos e centram a aprendizagem na figura do professor, se distanciando do modelo defendido neste trabalho de mediação pedagógico para uso das tecnologias digitais. Esta percepção reforça o entendimento da falta de modelos de ensino que tenham na mediação para o uso das TIC, uma referência.

Sobre o estudo das competências, é interessante notar que certos comportamentos e atitudes (aqui denominados por categoria) foram amplamente inferidas a partir dos relatos dos estudantes, enquanto outras relatadas com menor frequência. Para melhor

---

<sup>31</sup>Esta questão pode levar a uma outra reflexão entre o que os estudantes fazem e o que dizem que fazem, discussão essa que pode colaborar na autoanálise dos futuros professores.

visualizar esta diferença na quantidade de categorias, que podem evidenciar os comportamentos e atitudes mais presentes ou ausentes nas ações dos estudantes é que se apresenta o quadro abaixo.

**Quadro 6** – As categorias apresentadas em ordem decrescente quanto ao número de grupos em que foram inferidas a partir dos relatos.

<b>Categoria/Competência</b>	<b>Grupos em que foi observado</b>
Científica	11/11
Reflexiva	11/11
Interativa	9/11
Técnica	8/11
Proativa	6/11
Empreendedora	3/11
Inovadora	2/11

A partir da observação e reflexão dos dados apresentados acima, compreende-se importante o estímulo a todas as competências descritas neste trabalho para o desenvolvimento das atividades de ensino mediadas por tecnologias digitais. Contudo principalmente há necessidade de se reforçar atitudes e comportamentos ligados às competências Inovadora, Empreendedora e Proativa (que incentivam e motivam o aprendizado), por meio de modelos pedagógicos que, entre outras funções, agucem a curiosidade dos aprendizes.

Esta afirmação pode ser sustentada ao se analisar as 11 atividades desenvolvidas nesta pesquisa, pois as propostas dos grupos G1 e G4, que apresentam pelo menos duas das categorias citadas (Empreendedora e Proativa), podem ser consideradas menos problemáticas que outras. Já G01, que apresenta as categorias Inovadora, Empreendedora e Proativa, foi considerável notável, o que ajuda a reforçar tal ideia.

Por outro lado, propostas didáticas que apresentaram até quatro das categorias, como é o caso dos grupos G2, G5, G03, G05 e G06 foram considerados as propostas mais problemáticas, no sentido de desenvolver atividades de aprendizagem menos ligadas à mediação (ou mais voltadas à pedagogia tradicional) com o auxílio das tecnologias digitais, havendo uma maior quantidade de comportamentos e atitudes do domínio Facilitador, em detrimento aos dos domínios Incentivador e Motivador. Esta tendência pode indicar que propostas eficientes de mediação para uso de tecnologias digitais podem estar mais ligadas aos comportamentos e atitudes dos domínios Incentivador e Motivador que ao Facilitador, ainda que todas as competências sejam necessárias.

Vale destacar que o **Gráfico 8**, que traz a questão Q20, a qual trata da escolha de tecnologias que aprimoram os métodos de ensino para uma aula (pertencente, segundo SCHMIDT et al. (2010), ao conhecimento Pedagógico Tecnológico) é o que teve maior valor na componente C1. É evidente a necessidade de uma competência Técnica (que faz parte dos conhecimentos tecnológicos) na escolha das tecnologias, porém a presença das competências Proativa, Inovadora e Empreendedora são as que podem colaborar para o aprimoramento mais eficiente dos métodos de ensino para uma aula, por evitar possíveis dificuldades no processo de aprendizagem (competência Proativa), ao introduzir ferramentas ou ideias novas (competência Inovadora) e/ou mobilizar interesse, curiosidade e comportamentos incentivadores (competência Empreendedora) nos aprendizes.

Por fim, considera-se importante informar as principais dificuldades dos grupos, que não estão relacionadas diretamente a aprendizagem, mas que, de alguma maneira, podem interferir no desenvolvimento das atividades, que foram:

- Falta de entendimento da proposta do tópico (presente nos grupos: G2, G03 e G04);

- Falta de ambiente adequado que permitisse a aprendizagem (G5 e G03);
- Falta de vínculo dos alunos com o grupo (G05).

No próximo capítulo, apresentam-se as conclusões as quais esta pesquisa possibilitou realizar.

## 9. CONCLUSÕES

Neste momento, seria adequado a retomada da hipótese inicial e do objetivo geral aos quais esta pesquisa se propôs.

Como hipótese inicial afirmou-se que: no caso estudado, os professores de 2012, ainda que pertencentes a geração Z ou Digital, têm dificuldades de desenvolver atividades de ensino, sobre ciências e biologia, que utilizam tecnologias digitais de maneira eficiente, com isso subutilizando os recursos tecnológicos.

Com esta hipótese, esperava-se verificar se as facilidades e possibilidades propiciadas pelos diversos recursos tecnológicos (como a rapidez e variedade de informações, além do uso de imagens e linguagem hipertextual para a transposição de representações e simulações de fenômenos do meio natural para o meio digital), que estão presentes no cotidiano dos estudantes, levariam ao interesse nos mesmo de trazer, para sua aula, as facilidades e possibilidades mencionadas.

Porém, conforme pôde-se verificar ao longo desta pesquisa esta afirmação se confirmou na prática. Ou seja, das 11 atividades didáticas desenvolvidas pelos estudantes, em dez houve, em graus variados, algum tipo de subutilização dos recursos tecnológicos no desenvolvimento de tais atividade. Mesmo no grupo G01, que foi considerado uma atividade notável, por se diferenciar de um modelo mais tradicional de aula, alguns recursos poderiam ter sido melhor aproveitados ou incrementados.

Outro ponto interessante é que todos os grupos, incluindo G01, utilizaram-se do modelo expositivo de aula, o que reforça o argumento dos estudantes em não se distanciarem desse modelo tradicional, dificultando, conseqüentemente, o uso das tecnologias digitais de maneira eficiente. Além disso, a manutenção de modelos tradicionais, centrada na figura do professor como detentor do conhecimento, impede a adoção de metodologias mais focadas no aluno, em que o professor é um facilitador, incentivador e motivador da construção do conhecimento pelo aprendiz, como é o caso da mediação pedagógica no uso das tecnologias digitais. Cabe destacar que no modelo de mediação para uso das tecnologias digitais, o professor não perde sua função, mas pode contar com uma multiplicidade de ferramentas tecnológicas que potencializem sua atuação.

Já com relação ao objetivo geral proposto por essa pesquisa que foi o de: investigar quais competências de mediação pedagógica os futuros professores de ciências e biologia precisam desenvolver, de modo a integrar as TIC em suas práticas educativas de maneira eficiente, entende-se que das competências mapeadas nesta pesquisa: Técnica, Científica, Reflexiva (pertencentes ao domínio Facilitador), Inovadora, Empreendedora (pertencentes ao domínio Incentivador), Interativa e Proativa (pertencentes ao domínio Motivador), todas apresentam grau de importância no intuito de se alcançar modelos eficientes de ensino auxiliados pelos recursos tecnológicos, como no caso da mediação para uso das tecnologias digitais, pois cada uma das competências privilegia ações e/ou comportamentos no sentido de apresentar direções para aqueles que queiram seguir este modelo de ensino. Porém foi possível concluir que as competências Proativa, Inovadora e Empreendedora se destacam, quando o intuito for elaborar propostas didáticas com o modelo da mediação para o uso de tecnologias digitais, pois estas competências mostraram

ser o diferencial na elaboração de atividades desenvolvidas pelos grupos pesquisados deste trabalho.

Como diferencial entende-se as mudanças metodológicas que favoreçam criar situações de aprendizagem focadas na autoaprendizagem do aluno, como é o caso da proposta de elaboração de um vídeo utilizado pelo grupo G01, que possibilitou que os alunos eles refletissem sobre os conceitos estudados de modo reaplicá-los em uma outra situação, ou seja, uma maneira mais eficiente de construção de conhecimento por meio da mediação pedagógica com auxílio de recurso tecnológico.

Além disso, é importante ressaltar a necessidade de ampliação desta pesquisa, tanto no número de sujeitos pesquisados quanto de propostas didáticas analisadas, a fim de que se confirme ou se refute as conclusões aqui apresentadas, fortalecendo, com isso, as pesquisas relacionadas ao ensino de ciências mediado pelas TIC.

Nesta perspectiva de ensino de ciências auxiliado por recursos tecnológicos, ainda que não transpareça nos dados dos estudantes aqui investigado, acredita-se que o modelo de mediação pedagógica para o uso das tecnologias digitais seja o mais indicado para o processo eficiente de construção do conhecimento, por alterar o centro do processo de aprendizagem, anteriormente focado no professor, para um modelo que visa proporcionar ao aluno sua própria construção do conhecimento. E é a partir desta mudança de foco que as tecnologias digitais podem colaborar no processo de construção do conhecimento, sendo o professor, ou melhor, o mediador é quem deve ter as competências necessárias para promover esta construção, facilitando, incentivando e motivando o aprendiz.

Ainda como forma de atender um dos objetivos proposto por esta pesquisa e responder ao questionamento sobre o que, um futuro professor de ciências e biologia, deve conhecer para que ele possa incorporar novas tecnologias, de maneira eficiente, em

sua práxis educativa é que apresento uma ementa disciplinar, com as bibliografias de referência, para propiciar essa discussão. Esta ementa encontra-se no **Apêndice 2**.

Também é possível apresentar algumas considerações que foram observadas e refletidas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, que extrapolam os dados coletados, mas que, de alguma maneira, podem contribuir para as discussões em torno do ensino de ciências mediado por tecnologias digitais.

Foram recorrentes nas discussões, tanto presenciais quanto no ambiente *Moodle*, os seguintes temas:

- Constante preocupação com o tempo de desenvolvimento de atividades que envolvam TIC;
- Preocupação excessiva com a “bagunça” que envolve as atividades que utilizam TIC;
- Medo de que atividades que usem TIC levem a perda do foco da aprendizagem;
- Uma prática presente e defendida pelos grupos é a necessidade de aulas expositivas prévias ou posteriores às aulas mediadas por TIC;

Com relação ao tempo, vale refletir que mudanças de metodologias de ensino exigem mudanças de hábitos e de postura que, conseqüentemente, irão demandar, do professor-mediador, reflexões sobre as melhores atividades a serem desenvolvidas dentro e fora da sala de aula, com isso otimizando o tempo das atividades.

Já com relação a “bagunça”, ao medo perda de foco e a necessidade de aulas expositivas, estas críticas parecem estar ligadas à centralização da construção do conhecimento na figura do professor, pois quando se coloca o processo de construção do conhecimento na figura do aprendiz tais preocupações tendem a diminuir, visto que o próprio aluno será responsável pelo seu conhecimento. Por isso, é importante se pesquisar

e trazer, para a sala de aula, mais exemplos práticos de atividades que envolvam a mediação por tecnologias digitais, para com isso se analisar se estas críticas se confirmam ou não na prática ou se estão mais relacionadas a modelos expositivos de ensino.

Por fim, após acompanhar e analisar todo do desenvolvimento deste trabalho com os grupos, apresentam-se a prescrição de algumas condições que este pesquisador considera importante para que o professor desenvolva boas atividades de ensino mediado por tecnologias digitais, que são:

- Oferecer ao aprendiz diferentes tipos de ferramentas tanto para aquisição de informações quanto para construção do conhecimento;
- O mediador deve sempre se mostrar acessível ao aprendiz (disponível para ajudar no processo de aprendizagem);
- O mediador deve sempre discutir e orientar sobre a qualidade das informações utilizadas na construção do conhecimento (devido à grande oferta de informações possibilitadas, nos dias de hoje, pela internet e outros meios de comunicação).

Finalizo este trabalho afirmando que ao desenvolver esta pesquisa, e considerando o conjunto de disciplinas que ministrei, deparei-me com a dificuldade de poucos referenciais para me dar suporte em um modelo de ensino auxiliado por recursos tecnológicos, o que foi um processo desafiador, mas que permitiu-me compreender os limites e possibilidades das TIC para ensino de ciências e biologia, para, com isso, colaborar com professores e pesquisadores no processo eficiente de construção do conhecimento mediado por tecnologias digitais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFONSO, D. M. **Uso de um objeto de aprendizagem no ensino de ciências tomando-se como referência a teoria sócio-construtivista de Vygotsky**. 2008. 116f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2008.

ALENCAR, G. A.; MOURA, M. R.; BITENCOURT, R. B. Facebook como Plataforma de Ensino/Aprendizagem: o que dizem os Professores e Alunos do IFSertão - PE. **Educação, Formação & Tecnologias**, 6 (1), 86-93 [Online], jul. 2013. Disponível em <<http://eft.educom.pt>>. Acesso em: 01 de março de 2015.

ALMEIDA, M. E. B. **O Computador na Escola: Contextualizando a Formação de Professores. Praticar a teoria, refletir a prática**. São Paulo, 2000. TESE (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação: Supervisão e Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2000.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia de informação e comunicação na escola: novos horizontes na produção escrita. PUC/SP. **Mimeo**, 2002.

ANTONIO, J. C. Uso pedagógico do giz (do giz???), **Professor Digital**, SBO, 28 set. 2009. Disponível em: <<http://professordigital.wordpress.com/2009/09/28/uso-pedagogico-do-giz-do-giz/>>. Acesso em: 1 de abril de 2013.

ANTONIO, José Carlos. E agora, Mestre Giz?, **Professor Digital**, SBO, 18 set. 2009. Disponível em: <<http://professordigital.wordpress.com/2009/09/18/e-agora-mestre-giz/>>. Acesso em: 1 de abril de 2013.

ARAÚJO, V. D. L. O impacto das redes sociais no processo de ensino e aprendizagem. In: SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 3º, Pernambuco, 2010. **Anais eletrônicos...** Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2010. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/nehte/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Veronica-Danieli-Araujo.pdf>>. Acesso 1 de março de 2012.

ASSIS, K. K.; CZELUSNIAK, S. M.; ROEHRIG, S. A. G. A articulação entre o ensino de ciências e as TIC: Desafios e possibilidades para a formação continuada. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, X., Curitiba, 2011. **Anais...** Curitiba: EDUCERE. 2011. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5209\\_2477.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5209_2477.pdf)> Acesso em: 20 de agosto de 2013.

BASTOS, M. I. O desenvolvimento de competências em “TIC para a educação” na formação de docentes na América Latina. **TIC & Edu: o impacto das TIC na educação**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012844.pdf>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

BEAK, Y., JUNG, J., & KIM, B. What makes teachers use technology in the classroom? Exploring the factors affecting facilitation of technology with a Korean sample. **Computer & Education**, 50, 224-234, 2008.

BITTAR, M. A parceria Escola x Universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: DALBEN, Â.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não escolares, Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 591-609.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001. 98 p.

BORGES NETO, H. Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola. **Revista Educação em Debate**, ano 21, vol. 1 (27), 1999. p. 135-138.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à distância. **Integração das Tecnologias na Educação**. 2. Tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância (Seed) - Brasília: 2005. 204 p.; il.

BRASIL. Acesso à informação e controle social das políticas públicas; coordenado por Guilherme Canela e Solano Nascimento. Brasília, DF: **ANDI**; Artigo 19, 2009. 132 p.

BUCKINGHAM, D.; WILLETT, R. (eds.). **Digital Generations: Children, Young People, and the New Media**. Londres: Routledge, 2006.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. 713 p. (Série A era da informação: economia, sociedade e cultura, 1)

COMISSÃO EUROPEIA. **Effective use of ICT in Science Education**. DEMKANIN, P.; KIBBLE, B.; LAVONEN, J.; MAS, J. G.; TURLO, J. (Ed.); Bob Kibble, School of Education: University of Edinburgh, 2008, 141 p.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Educação e formação para 2010**. A urgência das reformas necessárias para o sucesso da estratégia de Lisboa. Disponível em <<http://register.consilium.europa.eu/pdf/pt/04/st06/st06905.pt04.pdf>>. Acesso em: 19 de Agosto de 2013.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Designing and conducting mixed methods research**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2007.

COUTINHO, C.; LISBOA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. XVIII, nº 1, p. 5 – 22, 2011.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Revista Informática Educativa**. Universidad de los Andres. vol. 12, (1), p. 11-24, 1999.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 4-15, 2008.

DEVELLIS, R. F. **Scale development: Theory and applications**. Newbury Park, CA: SAGE Publications. 1991.

Dicionário **Priberam da Língua Portuguesa**, 2008-2013, Disponível em: <<http://www.priberam.pt/DLPO/compet%C3%A2ncia>>. Acesso em: 31 julho de 2014.

DODGE B. **Some Thoughts About WebQuests**. Disponível em: <[http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)>. Acesso em: 07 de agosto de 2013.

EFE, R. Science Student Teachers and Educational Technology: Experience, Intentions, and Value. **Educational Technology & Society**, 14 (1), 228–240, 2011.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, p. 214.

FELDKERCHER, N.; MATHIAS, C. V. Uso das TICs na Educação Superior presencial e a distância: a visão dos professores. **TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 6, p. 84-92, 2011.

FERREIRA, G. R. A. M.; PEREIRA, S. L. P. O. Uso pedagógico de jogos digitais em ambientes educativos: um estudo de caso com o jogo calangos no ensino de biologia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA, 19 CIAED, 2013. **Anais...** Salvador: ABED, 2013. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/naturezaa.htm>>. Acesso em: 01 de março de 2014.

FLEURY, M.; FLEURY, A. Construindo o Conceito de Competência. **Revista de Administração Contemporânea** versão On-line, vol.5. Curitiba 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552001000500010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552001000500010&script=sci_arttext)>. Acesso em: 24 de março de 2013.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Trad.: Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FREIRE FILHO, J.; LEMOS, J. F. Imperativos de conduta juvenil no século XXI: a “Geração Digital” na mídia impressa brasileira. **Comunicação, mídia e consumo**, São Paulo, v.5, n.13, pp.11-25, 2008.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de instrumento: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 12, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, 2005.

GAETA, C.; MASETTO, M. T. Atuação docente no ensino superior, mediação pedagógica e cultura digital. In: SEMINÁRIO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, IV, 2013, Uberaba. **Anais...** Uberaba: UFTM, 2013. Disponível em: <[http://www.uftm.edu.br/seforprof/images/comunicacao/5.6\\_Atua%C3%A7%C3%A3o\\_docente\\_no\\_ensino\\_superior\\_media%C3%A7%C3%A3o\\_pedag%C3%B3gica\\_e\\_cultura\\_digital.pdf](http://www.uftm.edu.br/seforprof/images/comunicacao/5.6_Atua%C3%A7%C3%A3o_docente_no_ensino_superior_media%C3%A7%C3%A3o_pedag%C3%B3gica_e_cultura_digital.pdf)>. Acesso em: 27 de julho de 2014.

GARCIA, L. A. M. Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso? **Educação e Ciência On-line**, Brasília: Universidade de Brasília. 2005. Disponível em: <<http://uvnt.universidadevirtual.br/ciencias/002.htm>>. Acesso em: 09 de junho de 2013.

GILL, L.; DALGARNO, B. **Influences on pre-service teachers' preparedness to use ICTs in the classroom**. In Hello! Where are you in the landscape of educational technology? Proceedings ascilite Melbourne, 2008.

GREGIO, B. M. A. **O uso das TICs e a formação inicial e continuada de professores do ensino fundamental da escola pública estadual de Campo Grande/MS: Uma realidade a ser construída**. 2005. 358f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, 2005.

GUIMARÃES, S. D. Pesquisa colaborativa: uma alternativa na formação do professor para as mídias. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 68-71, jan./abril 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n1/v33n1a08.pdf>>. Acesso em: 09 de junho de 2013.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências** (Revista Eletrônica de Extensão da URI). Vol.7, N.13: p.10-21, 2011. Disponível em: <[http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_013/artigos/artigos\\_vivencias\\_13/n13\\_01.pdf](http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf)>. Acesso em: 23 de julho de 2014.

HAMZE, A. **O contexto, as competências e habilidades**. Disponível em: <<http://educador.brasile scola.com/gestao-educacional/contexto-competencias-habilidades.htm>>. Acesso em: 23 de março de 2013.

HOLLOWAY, S.; VALENTINE, G. Cyberkids: **Children in the Information Age**. Londres: Routledge, 2003.

HOSS, M.; CATEN, C. S. ten. Processo de Validação Interna de um Questionário em uma Survey Research Sobre ISO 9001:2000. **Produto & Produção**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 104 - 119, jun. 2010.

HOUAISS, A; VILLAR, M. S.; FRANCO F. M. M. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

KHINE, M. S. Let the Game Begin. In: M S Khine (Ed.) **Learning to Play**. Peter Lang Publishing, Inc., New York, 2011.

KONRATH, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R.; BEHAR, P. A. Competências: desafios para alunos, tutores e professores da EaD. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13912>>. Acesso em: 23 de março de 2013.

KOVALESKI, A.; PILATTI, L. A. **Ferramenta freeware para a realização do cálculo do Coeficiente Alpha de Cronbach**. Ponta Grossa: Fundação Araucária, 2010, 10 p.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, nº 107, p. 187-206, 1999.

LEVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1991. 264 p.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Org.). **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 131-154.

LINDROOS, P.; PINKASOV, M. **Information society: The ICT challenge**. OECD Science, Technology and Industry Directorate. 2003. Disponível em: <[http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/1146/Information\\_society:\\_The\\_IC T\\_challenge.html#sthash.ZPz8qbud.dpuf](http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/1146/Information_society:_The_IC T_challenge.html#sthash.ZPz8qbud.dpuf)>. Acesso em: 19 de Agosto de 2013.

LOIOLA, R. Geração Y. In: **Revista Galileu**. n. 219, 2009.

MACHADO, N. J. Sobre a ideia de competência. **Seminários de Estudos em Epistemologia e Didática (SEED)**, 2006. Disponível em: <<http://www.nilsonjosemachado.net/20060804.pdf>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 5, n. 1, p. 47-61 [online], maio, 2012. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/213/156>>. Acesso em: 20 de março de 2013.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3ª Ed. Porto Alegre, Bookman, 2001.

MANSELL, R. The Information Society and ICT Policy: A Critique of the Mainstream Vision and an Alternative Research Framework. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, Londres, v: 8, ed. 1, p. 22 – 41, 2009.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65-90. 2006.

MARTINHO, T. POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, vol.8, n.2, p. 527-538, 2009.

MASETTO, M. T. Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia. In MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21.ed. Campinas: Papirus, 2013. p. 141-171 (Coleção Papirus Educação).

MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico):** relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. 2012 124 f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

MELLO, C. D.; TURMENA, L. Bases teóricas e conceituais da pedagogia das competências: estudo segundo Philippe Perrenoud. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, X., Curitiba, 2011. **Anais...** Curitiba: EDUCERE. 2011. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4440\\_2385.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4440_2385.pdf)> Acesso em: 26 de agosto de 2013.

MOREIRA, M. A. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, II. 2010, Niterói. **Conferência...** Niterói: Centro Universitário Plínio Leite. 2010. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Abandonoport.pdf>>. Acesso em: 20 setembro de 2014.

NICOLLACI-DA-COSTA, A. M. (org.). **Cabeças digitais: o cotidiano na Era da Informação**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio/Loyola, 2006.

NOBRE, C. V.; MELO, K. S. Convergência das competências essenciais do mediador pedagógico da EaD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, VIII. 2011, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UNIREDE. 2011. Disponível em: <[http://www.wr3ead.com.br/ENPED%202012/texto\\_base\\_etapa\\_2%20\(2\).pdf](http://www.wr3ead.com.br/ENPED%202012/texto_base_etapa_2%20(2).pdf)>. Acesso em: 20 setembro de 2014.

NUNNALLY, J. C. *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill Inc. 1978.

OKADA, A. **Competências-chave para coaprendizagem na era digital: Fundamentos, métodos e aplicações**. Editora: Whitebooks, 2014. 73 p. (Coleção Estudos Pedagógicos Dinâmicas Educacionais Contemporâneas Livro 1)

PEIXOTO, J. Tecnologias e mediação pedagógica. In: SEMINARIO DE EDUCAÇÃO EM REDE, 3., 2010, Goiânia. **Anais...** Aprendizagem em processos virtuais e presenciais: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Universidade Federal de Goiás, 2010. Disponível em: <<http://rtve.org.br/seminario/anais/Tematicos/Tematicos-6>>. Acesso em: 20 de agosto de 2013.

PELLA, M. O.; O'HEARN, G. T.; GALE, C. G. Referents to scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, 4, 199– 208, 1966.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRENOUD, P. Construindo competências. **Nova Escola**, p. 19-31. Set. 2000. Disponível em: <[www.unige.ch/fapese/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2000/2000\\_31.html](http://www.unige.ch/fapese/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html)>. Acesso em: 29 de março de 2013.

\_\_\_\_\_. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, P.; MAGNE, B. C. **Construir: as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS**. 2a Edição. Lisboa: Edições Sílabo, 2000.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**; Tradução Naila Freitas. 5ª ed. Porto Alegre: Artimed, 2009.

PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **On the Horizon**. MCB University Press, Vol. 9. No. 5, 2001.

\_\_\_\_\_. Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently? **On the Horizon**. MCB University Press, Vol. 9. No. 6, 2001.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game Design Fundamentals**. MIT Press, 2003. 688 p.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 26 abril, 2014.

SCHMIDT, D. A.; BARAN, E.; THOMPSON, A. D.; MISHRA, P., KOEHLER, M.J.; SHIN, T. S. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. **Journal of Research on Technology in Education**, 42(2), 123 – 149, jan, 2010.

SCIENCE EDUCATION GROUP (United Kingdom). **ICT in support of science education: A practical users guide**. DENBY, D.; HOLMAN, J. (Ed.); York (United Kingdom): University of York Science Education Group, 2002, 28 p.

SILVA, A. C. R. **Metodologia da pesquisa aplicada**. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, A. P. O embate entre a pedagogia tradicional e a educação nova: políticas e práticas educacionais na escola primária Catarinense (1911-1945). In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, IX ANPED SUL. 2012. Caxias do Sul. **Anais...** História da Educação: Universidade de Caxias do Sul. 2012. Disponível em: <[http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Historia\\_da\\_Educacao/Trabalho/04\\_33\\_43\\_1259-6385-1-PB.pdf](http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Historia_da_Educacao/Trabalho/04_33_43_1259-6385-1-PB.pdf)>. Acesso em: 01 de setembro de 2014.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: conceitos e dimensões. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXII - ENEGEP, 2002, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba: ABEPRO, 2002. Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR80\\_0357.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR80_0357.pdf)>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2012.

SILVA, P. R. **Análise das concepções de professores de biologia em formação inicial acerca da relação entre ciência e valores**. 2012. 135 f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

SILVA, S. Redes sociais digitais e educação. **Revista Iuminart**, IFSP – Campus de Sertãozinho, n. 5, p. 36-45, ago. 2010. Disponível em: <[http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/volumes\\_anteriores/volume1numero5/ARTIGOS/volume1numero5artigo4.pdf](http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/volumes_anteriores/volume1numero5/ARTIGOS/volume1numero5artigo4.pdf)>. Acesso em: 01 de março de 2012.

STRAUBHAAR, J.; LaROSE, R. **Comunicação, mídia e tecnologia**. Tradução José Antonio Lacerda Duarte. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

TAGNIN, F. **Habilidades do Século XXI**: competitividade e as habilidades do século XII, 2008. Disponível em: < <http://cejopa2009.blogspot.com.br/p/habilidades-do-seculo-xxi.html>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

TAPSCOTT, D. **Geração Digital**: a crescente e irreversível ascensão da Geração Net. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o Ensino de Ciências. In: REUNIÃO ANUAL, 28a. - Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação, 2005, Caxambu - MG. **Anais da 28a**. Reunião Anual da ANPED, 2005.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. In: CONGRESSO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, IV - ESUD/SEED/MEC, 2006, Brasília - DF. **Anais do IV ESUD**, 2006.

TAROUCO, L. M. R., et al. Reusabilidade de objetos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 1, n. 1, fevereiro, p. 1-11. 2003. Disponível em: < <http://www.cinted.ufrgs.br/renote> >. Acesso em: 20 abr. 2014.

TOLEDO, P. B. F.; ALBUQUERQUE, R. A. F.; MAGALHÃES, A. R. O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, IX. 2012. Cuiabá. **Tema**: Gestão, Inovação e Tecnologia para a sustentabilidade. Universidade Federal do Mato Grosso. 2012.

TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de ciências e movimento CTS** (ciência tecnologia e sociedade). In: Revista USP/3ª Escola de Verão para professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia. Coletânea. São Paulo: USP. p.122-130, 1995.

TUNES, E.; TACCA, M. C. V. R.; BARTHOLO JUNIOR, R. S. O professor e o ato de ensinar. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 35, n. 126, p. 689-698, Dec. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v35n126/a08n126.pdf>>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

UNESCO, Setor de Educação da Representação da UNESCO no Brasil. **Educação: Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Trad.: Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília, 2010.

UNESCO do Brasil. **Educação: Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Trad.: José Carlos Eufrazio. Cortez Editora. Brasília, 1998.

VIEIRA, M. A. N. **Educação e sociedade da informação: Uma perspectiva crítica sobre as TIC num contexto escolar**. Braga: Universidade do Minho, 2005. 356 p. DISSERTAÇÃO (Mestrado). Sociologia da Educação e Políticas Educativas, Universidade do Minho, Braga – Portugal, 2005.

WERLE, F. O. C. Políticas de avaliação em larga escala na educação básica: do controle de resultados à intervenção nos processos de operacionalização do ensino. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 769-792, Dec. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/03.pdf>>. Acesso em 03 Fevereiro de 2015.

WITTACZIK, L. S. Ensino por competências: possibilidades e limitações. **Atos de pesquisa em educação – PPGE/ME FURB**, v. 2, nº 1, p. 161-172, 2007.

WRIGHT, P.; VONGALIS MACROW, A. **Integrating ICT in Pre-service Teacher Education - Reframing teacher education**. Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, University of Warwick, Coventry, UK. 2006.

ZHITING, Z.; HANBING, Y. **ICT and pre-service teacher education: Towards an integrated approach**. Paper presented at the UNESCO-ACEID International Conference on Education: Using ICT for quality teaching, learning and effective management, Bangkok, Thailand. 2001. Disponível em: <http://www2.unescobkk.org/elib/publications/aceidconf7/ICTPreservice.pdf>. Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

## APÊNDICE 1

**Responda este questionário de forma a explicitar suas ideias em relação ao uso de tecnologias no ensino de ciências e biologia.**

- a) Coloque seu RA. \_\_\_\_\_.
- b) Sexo:
- i. Feminino
  - ii. Masculino
- c) Você nasceu no ano de \_\_\_\_\_.
- d) Pretende, ao se formar, seguir para a área de:
- i. Ensino (lecionar)
  - ii. Pesquisa (laboratorial ou campo)
  - iii. Pesquisa e ensino
  - iv. Outro: \_\_\_\_\_
- e) O que você sabe sobre informática e internet você aprendeu:
- i. Somente por experiência própria
  - ii. Parte por experiência própria e parte por curso(s)\*
  - iii. Somente por curso(s)\*

\*Qual(s) curso(s) fez \_\_\_\_\_

- f) O que você entende por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)? De exemplos.

---

---

---

- g) Você acha que as TIC poderiam ser usadas no ensino de ciências e biologia? Se sim, descreva uma ou mais situações reais em que você utilizou TIC em uma atividade de ensino. Se não utilizou, como utilizaria?

---

---

---

---

---

---

---

---

- h) Projeto de Lei 2246/07 proíbe o uso de celulares em todas as escolas públicas do país. A lei quer evitar que os alunos se distraiam, que atrapalhem os colegas, além de coibir abusos como, por exemplo, de estudantes que usam o aparelho para colar nas provas.
- I. Você concorda com esta afirmação? Se sim, por quê?

---

---

---

---

II. Consegue visualizar a utilização destes para ensinar biologia? Como?

---

---

---

---

- i) Você acha que é possível se ensinar ciências por meio de jogos digitais (videogames)? Se sim, como seriam estas atividades?

---

---

---

---

- j) Você acha que as redes sociais podem ajudar no ensino de ciências e biologia? De que forma?

---

---

---

---

---

---

---

- k) Após utilizar diversos artefatos tecnológicos em seu cotidiano, o que você pensa ao se deparar com uma escola que disponha apenas de giz e lousa? Explique suas ideias tanto para aprender, como para lecionar.

---

---

---

---

---

---

---

- l) O que você espera de uma disciplina denominada Tecnologias da Informação aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia? O que deveria ser discutido nas aulas?

---

---

---

---

---

---

---

	25% ou menos	26% a 50%	51% a 75%	76% a 100%
m) De modo geral, qual o percentual dos seus professores, das disciplinas pedagógicas, tem fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica?				
n) De modo geral, qual o percentual de seus professores, das outras disciplinas, tem fornecido um modelo eficaz que combine conteúdo, tecnologias e atividades de ensino, inserida em sua própria prática pedagógica?				

Para as questões a seguir, apesar de a palavra tecnologia ter diferentes definições, tal como aponta Teixeira da Silva (2002), compreenda este termo como referente à tecnologia digital ou informática, como por exemplo: notebooks, smartphones, tablets, aplicativos, programas de computador, entre outros (ou seja, hardwares e softwares). Por favor, responda todas as perguntas.

	Concordo plenamente	Concordo	Discordo	Discordo plenamente
1. Eu sei resolver meus próprios problemas técnicos.				
2. Eu aprendo a lidar com as tecnologias facilmente.				
3. Procuro ter as principais novas tecnologias.				
4. Eu frequentemente brinco utilizando as tecnologias.				
5. Eu sei como avaliar o desempenho dos alunos em sala de aula.				
6. Consigo explicitar minha compreensão sobre a ciência por meio de diferentes estratégias.				
7. Eu tive oportunidades suficientes para manusear diferentes tecnologias.				
8. Eu sei pensar de maneira científica.				
9. Eu conheço um porção de tecnologias diferentes.				
10. Eu sei utilizar várias formas de ensino em sala de aula (aprendizagem colaborativa, instrução direta, aprendizagem por investigação, aprendizagem baseado em problema/projeto, etc.)				
11. Eu tenho as habilidades técnicas que preciso no uso de tecnologias.				
12. Estou familiarizado com conceitos baseados em senso comum e equivocado dos alunos.				
13. Eu posso adaptar meu ensino baseado no que os alunos entendem ou não entendem.				
14. Eu sei quais tecnologias eu posso usar para compreender a ciência e a biologia.				
15. Eu sei avaliar o aprendizado dos alunos de várias maneiras.				

16. Eu sei escolher as tecnologias que melhorem o conteúdo de uma aula.				
17. Minha licenciatura me possibilitou pensar mais profundamente sobre como a tecnologia pode influenciar as práticas de ensino que uso na minha sala de aula.				
18. Consigo pensar criticamente sobre o uso de tecnologias na sala de aula.				
19. Sou capaz de utilizar estratégias que combinem conteúdo, tecnologias e práticas de ensino, que aprendi durante minha graduação, em aula.				
20. Eu sei escolher as tecnologias que aprimorem os métodos de ensino para uma aula.				
21. Eu posso adaptar o uso das tecnologias que estou aprendendo em diferentes atividades de ensino.				
22. Sei como ajudar outras pessoas na utilização de conteúdos, tecnologias e práticas de ensino no ambiente escolar.				
23. Eu sei selecionar tecnologias para utilizar em minha sala de aula que melhorem o que quero ensinar, as atividades de ensino e o que os alunos aprendem.				
24. Eu posso ensinar lições que combinem adequadamente ciências, tecnologias e práticas de ensino.				
25. Eu sei como organizar e manter o controle da sala de aula.				
26. Eu sei escolher as tecnologias que melhoram a aprendizagem dos alunos para uma aula.				

## APÊNDICE 2

### **Sugestão de Ementa para o Ensino de Ciências e Biologia mediado por Tecnologias Digitais**

Designação da Disciplina: **Tecnologias aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia**

*Natureza:* Conteúdos Temáticos Transversais

*Créditos:* 4

*Carga Horaria:* 60 horas

#### **Ementa**

Objetivando-se possibilitar que os estudantes possam desenvolver práticas de ensino que utilizem um maior potencial das tecnologias digitais, considera-se importante a discussão dos seguintes tópicos: poder-se-ia discutir, inicialmente, sobre a construção do conhecimento em uma sociedade baseada na informação, o que implica em discutir o papel da escola e as novas maneiras de ensinar possibilitados pelas tecnologias digitais. Em seguida, discutir-se-ia a inserção das TIC no ambiente de ensino e a medição pedagógica como estratégia de ensino. Como próxima proposta de debate, o estímulo das competências de ensino mediado por tecnologias digitais: técnica, científica, reflexiva, proativa, interativa, empreendedora e inovadora. A última parte do curso pode ser relacionado ao desenvolvimento de projetos sobre atividades didáticas mediadas por TIC para o ensino de ciências e biologia.

#### **Bibliografia básica**

ALMEIDA, M. E. B. **Informática e Educação:** Diretrizes para uma formação reflexiva de professores. Dissertação de Mestrado, PUC/SP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à distância. **Integração das Tecnologias na Educação.** 2. Tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância (Seed) - Brasília: 2005. 204 p.; il.

CORRÊA, A. L. **O ensino de ciências e as tecnologias digitais:** competências para a mediação pedagógica, 2015. 150f. TESE (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2015.

COUTINHO, C.; LISBOA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. XVIII, nº 1, p. 5 – 22, 2011.

MASETTO, M. T. Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia. In MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21.ed. Campinas: Papirus, 2013. p. 141-171 (Coleção Papirus Educação).

PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI**: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed, 2002.

YONEZAWA W. M.; SOUZA A. R. Conhecendo os aspectos técnicos e as oportunidades das TICs como ferramentas aplicadas ao ensino. In: ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; Caldeira, A. M. A. (Org). **Divulgação científica e ensino de Ciências**: estudos e experiências. São Paulo: Estrutura Editora, 2006. p. 220 – 246.