



Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Departamento de Políticas e Programas Educacionais
Coordenação Estadual do PDE



Iara Suyama Ferrari

Artigo

“Ciência e Tecnologia: o elo articulador da práxis educativa”

Iracema do Oeste – PR

- 2009 -

“Ciência e Tecnologia: o elo articulador da práxis educativa”

IARA SUYAMA FERRARI¹

IRENE CARNIATTO²

RESUMO: Ao longo da história da humanidade, o homem vem buscando meios para melhorar sua existência, sendo uma de suas características a capacidade de criar. Entretanto, ele não cria do nada, a partir do vazio. Sua criatividade é despertada a partir de sua interação com o mundo, na construção de novos conhecimentos, na ação transformadora (KAMPPF, 2006).

Mediante essa premissa, ele produz tecnologia, isto é, inventa artefatos com princípios científicos, que modificam o meio, a interação/interrelação do homem com o homem e, desses com a natureza. Assim, na contemporaneidade, já não é possível viver em um mundo alheio às tecnologias, uma vez que elas se incorporam em nosso cotidiano. Dessa forma, é necessário que as escolas façam uso das ferramentas tecnológicas, visando à melhora do processo ensino-aprendizagem, enfocando a ampliação de possibilidades para a apreensão dos conhecimentos. Tomando esse caminho, pretende-se discutir o uso das ferramentas tecnológicas frente às práticas educativas, na disciplina de Biologia, com vistas à compreensão das relações: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) dentro dos parâmetros pedagógicos. Para tanto, os dados obtidos através das pesquisas quali-quantitativas realizadas junto à comunidade escolar, do Colégio Estadual Getúlio Vargas – Ensino Fundamental e Médio, sobre “*Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia*” e do questionário do “*Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS)*”³, foram analisados tendo como perspectiva a utilização das ferramentas tecnológicas com vista a uma melhor compreensão da abordagem dos conteúdos trabalhados, na disciplina de Biologia, e letramento científico de professores e alunos. Portanto, pode-se afirmar que para dar suporte a esta “nova educação” se faz necessário que as ferramentas e metodologias sejam utilizadas de forma articulada com as práticas educativas, com o intuito de facilitar e tornar prazerosa a aprendizagem, visando à formação de sujeitos críticos, reflexivos, analíticos e atuantes na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); tecnologia educacional; ensino-aprendizagem-conhecimento; ferramentas tecnológicas.

¹ Colégio Estadual Getúlio Vargas – Ensino Fundamental e Médio. Iracema do Oeste/PR. Professora PDE. E-mail: isferrari@seed.pr.gov.br e/ou isferrari@yahoo.com.br.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Ciências Biológicas, Cascavel/PR. Professora Doutora. E-mail: irencarniatto@yahoo.com.br.

³ Participação voluntária no Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad PIEARCTS. Proyecto de investigación SEJ2007-67090/EDUC financiado por la convocatoria de ayudas a proyectos de I+D 2007 del Ministerio de Educación y Ciencia (España).

ABSTRACT: Throughout human history, man has sought ways to improve their existence, and one of its features the ability to create. However, it doesn't create from nothing, from the void. His creativity is awakened from its interaction with the world, the construction of new knowledge, transforming action (Kampff, 2006).

Upon this premise, it produces technology, that is, invented artifacts with scientific principles, which modify the environment, interaction / interrelationship of man with man, and those with nature. Thus, in contemporary times, is no longer possible to live in a world alien to the technologies, once they are incorporated in our daily lives. Thus, it is necessary that schools make use of technological tools, aimed at improving the teaching-learning process, focusing on the expansion of opportunities for the apprehension of knowledge. Taking this path, we will discuss the use of technological tools in the face of educational practices in the discipline of biology, with a view to understanding the relationship: Science, Technology and Society (STS) within the parameters of teaching. Therefore, the data obtained through qualitative and quantitative research conducted with the school community, the College Getúlio Vargas State - Elementary and High School on "*Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia*" and quiz "*Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS)*", were analyzed with the prospect of using technological tools in order to better understand the approach of content worked in the discipline of Biology, and scientific literacy of teachers and students . Therefore, it can be argued that to support this new education is necessary that the tools and methodologies to be used in coordination with the educational practices in order to facilitate and make learning enjoyable, viewing the formation of subjects critical, reflective, analytical and active in society.

KEY WORDS: Science, Technology and Society (CTS), educational technology, teaching-learning-knowledge, technological tools.

“Ciência e Tecnologia: o elo articulador da práxis educativa”

INTRODUÇÃO

“(...) É tão urgente quanto necessária a compreensão correta da tecnologia, a que recusa entendê-la como obra diabólica ameaçando sempre os seres humanos ou a que a perfila como constantemente a serviço de seu bem-estar” (FREIRE, 2000, p.101).

No início dos tempos, na ânsia da sobrevivência, a humanidade tinha a árdua tarefa de caçar e coletar seus alimentos da natureza. Com o decorrer do tempo, por meio da ciência, muita tecnologia foi agregada aos seus afazeres cotidianos. Assim, é preciso que a educação também caminhe ao compasso das grandes inovações tecnológicas, tornando a apreensão dos conhecimentos mais próximos e significativos aos alunos.

A educação, ao longo da história da humanidade, vem cumprindo seu papel na sociedade, considerando seu tempo, suas necessidades e seus conceitos. Desse modo, permeando esse mundo que evolui rápida e intensamente, se encontra uma geração de educadores que vivencia essa grande transição do mundo, principalmente no que se refere à ciência e tecnologia.

Em pouco tempo, passa-se do quadro e giz para uma gama de novas tecnologias, o que tem dificultado o trabalho pedagógico nessa nova perspectiva. É preciso, ainda, balizar que as tecnologias devem ser instrumentos utilizados com cautela, uma vez que pode libertar ou alienar o indivíduo. Desse modo, o professor deve ser o estimulador e orientador do conhecimento, mediando-o para que este seja considerado segundo a realidade vivida.

Nessa ótica, ensinar é para além da transmissão de conteúdos, é se submeter à dádiva do processo de ensinar e aprender, pois *“quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”* (FREIRE, 1996, p.23). Nesse enfoque, percebe-se o quão árdua é a tarefa das escolas, através da atuação do professor, uma vez que a ele cabe a mediação dos conhecimentos científicos para que possam ser produzidos, construídos e reconstruídos sob uma ótica emancipadora. O que remete a refletir sobre uma nova educação, aquela que forme sujeitos e não meros expectadores, ou seja, pessoas sem medo de se aventurar, porém cautelosos, estando além da simples repetição e/ou memorização. Enfatizando, Carniatto (2002, p. 13) afirma que, *“O processo de*

ensino-aprendizagem-conhecimento é um processo multifacetado e de múltiplos domínios que se entrecruzam”.

Nessa abordagem, para dar suporte a esta tarefa, várias são as ferramentas e metodologias utilizadas com o intuito de facilitar e tornar prazerosa a aprendizagem, além de buscar acompanhar no mesmo ritmo a evolução social, cultural, política, econômica e tecnológica na qual estamos imersos, haja vista que o dinamismo mundial se ‘engrenha’ de tal forma que nada dela se desvincula, cabendo às instituições educacionais tentar caminhar no mesmo passo que a sociedade.

Com a finalidade ímpar de acompanhar estas evoluções/revoluções foram introduzidas as ferramentas tecnológicas no âmbito educacional, pois “na última década todas as áreas de ensino sofreram mudanças significativas, seja por conta do desenvolvimento epistemológico ou da própria mudança das políticas educacionais” (CARVALHO, 2006, p. 135), tudo se conecta, se globaliza.

Embora se conte com “n” ferramentas tecnológicas à disposição, elas por si só não atendem as expectativas de alguns grupos que apregoam o ensino exclusivo com o uso da “máquina”, haja vista que a tarefa do professor, enquanto mediador do conhecimento é insubstituível, não sendo a tecnologia o fator de ruptura na relação humana existente entre professor e aluno. É preciso que as ferramentas sejam utilizadas de forma articulada com as práticas educativas, visando à formação de sujeitos numa educação integradora, além do que o processo ensino-aprendizagem deve possibilitar a produção e (re) construção de novos saberes através da personalização⁴.

No entanto, sendo este processo de uso das tecnologias e da máquina irreversível, é preciso aproveitá-lo com dinamismo e flexibilidade nas ações. A inserção destas novas ferramentas no âmbito educacional pressupõe que para utilizá-las é preciso capacitar o professor possibilitando-lhe o domínio e a constante atualização “(...) *É um novo momento para o educador, que estabelece estratégias, cria e entende novas linguagens, fortalece novas relações*” (CARVALHO, 2006, p.139).

Diante do exposto, pretende-se através dessa pesquisa discutir o uso das ferramentas tecnológicas frente às práticas educativas, na disciplina de Biologia, com vistas à compreensão das relações: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) dentro dos parâmetros pedagógicos.

⁴ Adaptação do processo ao ritmo, às condições, às motivações e necessidades de cada um.

CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE – CTS

A aldeia global na qual estamos imersos, assim como o rápido desenvolvimento da ciência e da tecnologia vem exigindo cada vez mais o letramento tecnológico dos indivíduos. Isto significa que além da codificação e decodificação dos símbolos é necessário que as pessoas sejam capazes de se inserir no meio social com o seu uso, entendimento e compreensão. Cabe ressaltar aqui, que ao fazer referência às tecnologias, entende-se todo o conhecimento aplicado sobre uma determinada atividade através da mediação homem x natureza, o que é reforçado por Brito (2006, p. 18 – 19) quando conceitua tecnologia dizendo que é: “(...) *um conjunto de conhecimentos especializados, com princípios científicos que se aplicam a um determinado ramo de atividade, modificando, melhorando, aprimorando os ‘produtos’ oriundos do processo de interação dos seres humanos com a natureza e destes entre si*”.

Assim, constata-se que a ciência é uma edificação contínua do homem intrinsecamente relacionada com a tecnologia; não sendo possível conceber a construção histórica da ciência desvinculada dos avanços tecnológicos e à margem da sociedade. Mediante essa perspectiva cabe fazer referência a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que diversos autores denominam a área de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS&A), pois ela tem como princípio fazer uma “ciência” mais próxima e pertinente à vida dos alunos, motivando-os para que seus interesses sejam despertados e eles possam trabalhar com maior dedicação visando “dominar” o tema. Além do que, ao dar relevância social ao ensino das ciências, há a contribuição para a formação de bons cidadãos, haja vista que ao sensibilizar os alunos acerca dos problemas sociais baseados na ciência, eles passam a se interessar mais pela própria ciência (SHAMOS, 1993 citado em ACEVEDO, 2003).

Embora haja críticas ao movimento CTS, baseados na premissa de ser uma inovação educativa com pouca precisão, levando a uma diversidade de interesses que desencadeia em múltiplos enfoques curriculares; há muitos pontos favoráveis à sua vitalidade, uma vez que os novos desafios educacionais apontam para um ensino de ciências que viabilize aos alunos a sua participação democrática num mundo cada vez mais impregnado de tecnologia (ACEVEDO, 2003).

Brito (2006, p. VII) ao ampliar seu debate sobre Informática na Educação reflete que: “*Ciência e tecnologia interferem de forma marcante nos rumos das sociedades, e a educação se vê no mínimo pressionada a reestruturar-se num processo inovador na formação de um ser humano universal*”.

As ciências e as tecnologias intervêm na sociedade, portanto nesse início de século a inserção da perspectiva social da ciência e da tecnologia invariavelmente norteará para propósitos específicos sociais, enfatizando o contexto social, os valores, a apropriação e a (re) construção dos conhecimentos para a ação e conseqüentemente a tomada de decisão, o que já era antecipado há mais de trinta anos. *“Para los futuros ciudadanos de una sociedad democrática, la comprensión de las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad puede ser tan importante como la de los conceptos y procesos de la ciencia”* (GALLAGNER, 1971 *apud* ACEVEDO, 2003).

Nessa dimensão é preciso idear um ensino de ciências não excludente, que leve em consideração os princípios da compreensão e da equidade, primando pelo acesso, interesse e significado da ciência e, sobretudo a relevância que o ensino tem para cada indivíduo (ACEVEDO, 2003).

Entendendo que o currículo encontra-se no centro do processo, não é possível concebê-lo diferenciado, beneficiando algumas classes sociais em detrimento de outras. Idealiza-se em um currículo comum, mas isto não significa com os mesmos conteúdos ou expectativas de conhecimentos, pois na retaguarda de todo currículo encontram-se orientações teóricas ancoradas em posições filosóficas, científicas, epistemológicas, pedagógicas e em valores (SACRISTÁN, 1998; SACRISTÁN, 2000).

Mediante essa ótica, o currículo precisa ser comum basicamente sob o aspecto das suas finalidades educativas, que se resumem em tomadas de decisões sobre a base da formação cultural comum para todos os cidadãos, em experiências significativas de ciência e atividades científicas para todos os alunos, o que lhes permitirá graus de alfabetização científica para ser o sujeito de uma sociedade democrática (SACRISTÁN, 1998; SACRISTÁN, 2000; KUENZER, 2005).

A alfabetização científica e tecnológica tem um amplo significado, cabendo aqui fazer referência ao letramento, uma vez que vai além do ler, compreender e escrever sobre ciência. Inclui a capacidade pessoal de aplicar conceitos, estratégias e procedimentos científicos e tecnológicos no cotidiano, no trabalho, no contexto social, cultural e econômico. Supõe o arbítrio para distinguir entre o uso adequado ou impróprio da ciência e da tecnologia (ZIMMERMANN, 2008; ULHÔA, 2008).

Santos (2006) considera que:

(...) o letramento científico promove o ‘cidadão prático’, aquele que, apesar de não ser cientista ou tecnólogo, é capaz de atuar na sociedade em nível pessoal e social, compreendendo com perspicácia a profundidade dos princípios e estruturas que governam situações complexas, compreendendo como a ciência e a tecnologia influencia

sua vida. (...) o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento dos princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público. Esse letramento envolve, assim, a preparação do cidadão para ser capaz de fazer julgamentos críticos e políticos.

Para Kemp (2002, *apud* ACEVEDO, 2003) o letramento científico seria composto por três dimensões que se completam e que, conforme as perspectivas adotadas se alternam em eminência no interior dos objetivos do ensino de ciências: a *conceitual* faria referência à compreensão e conhecimentos necessários. A *procedimental* primária pela obtenção e uso da informação científica, aplicação da ciência na vida cotidiana, utilização da ciência para propósitos sociais e cívicos e divulgação da ciência ao público de maneira compreensível e, finalmente a *afetiva* promoveria emoções, atitudes, valores e disposição ante a alfabetização científica.

Embora a pretensão quanto ao letramento científico e tecnológico a todas as pessoas tenha uma conotação utópica, vale salientar que os sonhos e os ideais sempre foram e tem sido poderosos motores a impulsionar a identidade coletiva para o progresso da maioria das culturas (FREIRE, 1996). Mas, para que estes ideais se concretizem é imprescindível o trabalho dos professores. Professores inovadores e entusiasmados para promover atitudes positivas frente à ciência e tecnologia na sociedade (MORAN, 2007).

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Sem dúvida, a tecnologia é uma das grandes realizações do homem que vem se desenvolvendo a uma velocidade alarmante. Estando imersos num mundo em que as tecnologias interferem no nosso cotidiano, é relevante que a educação democratize o acesso ao conhecimento, à produção e à interpretação das tecnologias, uma vez que ela é a aplicação do conhecimento científico com o intuito de se obter um resultado prático. Assim, o homem a criou para que trouxesse mudanças significativas em suas relações com outros homens e com a natureza. (BRITO, 2006, p.18 e 19).

No âmbito educacional, assim como em muitas áreas, os instrumentos tecnológicos vêm tomando espaço significativo, constituindo um diferencial que pode operar saltos qualitativos no processo ensino-aprendizagem, formando cidadãos competentes tecnicamente, mas, acima de tudo humano e com valores éticos (BASTOS, 2000 citado em BRITO, 2006, p. 18).

Indubitavelmente, para que as tecnologias educacionais sejam utilizadas de forma inovadora, na educação, é fundamental a capacitação contínua dos professores no domínio técnico e pedagógico de suas ferramentas, pois “*o profissional competente deve não apenas saber manipular as ferramentas tecnológicas, mas incluir sempre em suas reflexões e ações didáticas a consciência de seu papel em uma sociedade tecnológica*” (BRITO, 2006, p. VII).

Niskier (1993 *apud* BRITO, 2006, p. 31) amplia o conceito de tecnologia educacional ao assegurar:

(...) a tecnologia educacional, sabiamente, não se reduz à utilização de meios. Ela precisa necessariamente ser um instrumento mediador entre o homem e o mundo, o homem e a educação, servindo de mecanismo pelo qual o educando se apropria de um saber, redescobrendo e reconstruindo o conhecimento.

Assim, para que a tecnologia educacional alcance seu objetivo ímpar, a capacitação técnica pressupõe uma formação para o uso de cada programa de forma competente e, a capacitação pedagógica auxilia o docente a encontrar pontes entre as áreas de conhecimento de sua atuação com as diversas ferramentas disponíveis, tanto presenciais como virtuais.

Embora alguns professores se mostrem adversos à inserção dessas novas “propostas” por receio de serem substituídos pelas máquinas, aparelhos, ou por toda parafernália tecnológica disponível, é preciso salientar a improcedência de tal idéia, uma vez que o professor é o mediador, aquele que intervém no processo educativo dando a direção ao ensino e à aprendizagem, sendo, portanto, insubstituível.

É imprescindível ao professor, nesse início de século, ter o domínio sólido dos conteúdos que transmite, remetendo-os à sua historicidade e relacionando-os à vida dos alunos e a uma realidade histórico-social mais ampla. Para tanto é preciso que o professor busque conhecimentos, tome consciência de sua práxis e utilize-se das tecnologias educacionais. Brito (2006, p. 39) salienta que: “*(...) Se o compromisso do professor competente é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, ele não deve prescindir da ciência nem da tecnologia, com as quais deve instrumentalizar-se para melhor lutar por sua causa*”. Ainda se faz necessário uma formação onde a criticidade esteja em sintonia com a ética e a estética, uma vez que de posse do conhecimento o indivíduo tem o livre arbítrio para provocar mudanças ou fazer escolhas, mas que estas sejam conscientes.

Vale lembrar que o processo ensino-aprendizagem é um processo dialético, que não pode ser *“diluído pelo peso da organização, da massificação, da burocratização, da ‘rotinização’, que freiam o impulso questionador, superador, inovador”* (MORAN, 2007, p. 48).

É preciso conduzir o aluno à construção do saber, pois ele não pode ser imposto ou transmitido. A respeito de tal afirmação, Paulo Freire (1996, p. 22) reforça ao dizer *“(...) ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”*.

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

Dos primórdios até os dias atuais, o homem na sua incansável busca e movido por suas necessidades e desejos, constrói o conhecimento mediado pelas tecnologias. Assim, nestes tempos de profundas mudanças pelas contradições, procura o auxílio das ferramentas tecnológicas disponíveis para a sua sobrevivência e de forma mais elaborada para a comunicação e a informação entre os seres de sua espécie, originando desta forma o modelo social globalizado, identificado como Sociedade da Informação. Nessa sociedade, ao mesmo tempo em que o sujeito coloca-se como produtor também é consumidor de informações.

Na contemporaneidade, as novas tecnologias de informação e comunicação estão situadas em quase todos os espaços sócio-culturais, transformando a maneira como as pessoas agem e se relacionam (KENSKI, 2003). Sendo o conhecimento um processo em constante construção, não se aceita mais uma ciência “fechada” com conteúdos prontos e acabados; mediados pelo professor, os alunos devem ter a *aculturação científica*, isto é, ser capazes de construir, (re) construir seus conceitos por meio da argumentação e do exercício da razão (CARVALHO, 2006, p. 03). Portanto é preciso garantir o acesso de todos ao uso das ferramentas tecnológicas, possibilitando interação e comunicação. Não há que se acomodar frente ao fatalismo que reforça as desigualdades sociais e asfixia a liberdade. *“(...) Daí que a briga pelo resgate do sentido da utopia de que a prática educativa humanizante não pode deixar de estar impregnada tenha de ser uma sua constante”* (FREIRE, 1996, p. 115).

São numerosos os suportes midiáticos usados no nosso cotidiano, mas para que sejam empregados de forma pedagógica é preciso um olhar diferenciado dos docentes, focando o uso crítico destas ferramentas em atividades que realmente sejam inovadoras e significativas.

No campo da Biologia há muitos recursos metodológicos para tornar a aquisição do conhecimento prazerosa e contextualizada, porém estes invariavelmente são pouco utilizados pela falta de recursos financeiro e pessoal dos estabelecimentos escolares.

Embora contem com várias publicações acadêmicas, há práticas passíveis de efetivação e outras não. Nas escolas públicas de Ensino Médio, por exemplo, o uso dos laboratórios para a realização de experimentos é quase nulo, seja pela inadequação das instalações e dos materiais disponíveis, seja pela própria formação acadêmica dos docentes. Krasilchik (2005, p. 123) considera que mesmo não dispondo de recursos especiais, é possível dar uma boa aula prática. Mas, o ensino poderá ser mais eficiente quando as instalações e o material disponível forem bons. Quanto à atuação dos docentes, Krasilchik (2005, p. 184) afirma que os professores, na sua licenciatura não são preparados para lidar com a confecção de materiais para o uso em laboratório, pois na academia recebem o material preparado por outras pessoas. Os professores que se dispõem a dar aulas práticas, mesmo com a falta de preparo, se esbarram na falta de um sistema de apoio adequado, além de ter dificuldades na atualização e ao acesso a resultados de pesquisas feitas no Brasil, uma vez que são caras e escassas as revistas e publicações científicas nacionais.

As pesquisas de campo, nas proximidades do estabelecimento, e as observações dos fenômenos naturais são metodologias empregadas, embora sejam dificultadas pelas condições de trabalho de grande parte dos docentes, pelas questões burocráticas ou pela locomoção dos envolvidos. Maria Cristina Azevedo (CARVALHO, 2006, p.21) faz uma ressalva quanto às atividades investigativas ao dizer que elas não devem se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, contudo deve conduzir o aluno à reflexão, discussão, explicação e relato, caracterizando-a como trabalho de investigação científica.

Mas, para que as aulas de Biologia tenham um “caráter” diferente e, desafiados pelas exigências das novas propostas educacionais, enfatiza-se aqui a discussão sobre algumas ferramentas educacionais encontradas nas instituições escolares que poderão contribuir para a aproximação dos saberes, sendo eles: o computador, a TV, as multimídias, os modelos e jogos. Essas diferentes ferramentas à nossa disposição propiciam uma nova dimensão à prática educativa, alterando a forma de ver/conhecer/construir o mundo, o conhecimento, pois um dado objeto de conhecimento pode ser aprendido/apreendido, devido ao acesso às informações disponíveis sobre o

mesmo, visto que quantidades incomensuráveis de informações estão agrupadas/comportadas nos mais diversos instrumentos tecnológicos.

Para fazer referência a um destes instrumentos tecnológicos, Ducas (1997, p.126) diz:

Dentre os instrumentos tecnológicos, o computador cada vez mais conquista espaços e é inserido no cotidiano das pessoas, as quais, através dele, passam as informações de que necessitam de forma quase instantânea e um universo de possibilidades e de conhecimentos torna-se disponível a partir do mesmo.

Nessa ótica, o computador é uma ferramenta que proporciona numerosas facilidades, seja para registrar, editar, combinar e/ou manipular toda e qualquer informação. Conectado à internet, com um clique no ‘mouse’, ampliam-se redes interativas e de comunicação, permitindo o desprendimento de espaços e tempos rígidos. Com softwares confiáveis e de boa qualidade pode-se realizar simulações, observações, navegações (mesmo não conectados à rede), entre outras tantas tarefas diferentes. Com a criatividade de professores e alunos, podem ser realizadas atividades virtuais, onde professor e aluno podem se comunicar em tempo real, mesmo separado pelo espaço, ou seja, “*estando plugados, vivemos a complexidade, uma vez que tudo ocorre simultaneamente, o tempo real e a distância geográfica se relativizam e somos transportados para onde quisermos*” (DUCAS, 1997, p. 127).

Moran (2007, p. 119) ressalta que: “*Aprender a ensinar e a aprender, integrando ambientes presenciais e virtuais, é um dos grandes desafios que estamos enfrentando atualmente na educação no mundo inteiro*”.

Mais próximos a nós e presente em quase todos os lares, encontra-se a TV, o vídeo, o aparelho de DVD, que são mídias que possibilitam trabalhar com recortes de filmes, documentários, vídeos produzidos e reeditados, além de reportagens. Estes recursos audiovisuais apresentam informações combinando imagem, áudio, texto e movimentos, oportunizando aprendizagens a indivíduos com estilos cognitivos diferentes.

Moran (*apud* KAMPPFF, 2006, p. 46) amplia a discussão ao dizer que:

A criança (...) é educada pela mídia, principalmente pela televisão. Aprende a informar-se, a conhecer – os outros, o mundo, a si mesma –, a sentir, a fantasiar, a relaxar, vendo, ouvindo, ‘tocando’ as pessoas na tela, pessoas que lhes mostram como viver, ser feliz e infeliz, amar e odiar. A relação com a mídia eletrônica é prazerosa – ninguém obriga que ela ocorra; é uma relação feita através da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa – aprendemos vendo as histórias dos outros e as histórias que os outros nos contam. Mesmo durante o período escolar a mídia mostra

o mundo de outra forma – mais fácil, agradável, compacta – sem precisar fazer esforço. Ela fala do cotidiano, dos sentimentos, das novidades. A mídia continua educando como contraponto à educação convencional, educa enquanto estamos entretidos.

Concomitantemente ao uso da TV, tem-se ao alcance uma nova aliada à prática docente, a TV Multimídia ou TV-pendrive, recurso que consiste num televisor de 29 polegadas – com entradas para VHS, DVD, cartão de memória e *pendrive* e saídas para caixas de som e projetor multimídia. Com o auxílio de um pendrive⁵ o professor poderá salvar objetos disponibilizados nos diversos sites e projetar em sua tela, visando complementar e sustentar o processo ensino aprendizagem, estabelecendo uma integração dos projetos Estaduais que envolvem tecnologia educacional (mídia digital) aos projetos que estão em mídia impressa.

Educar com as novas ferramentas tecnológicas à nossa disposição é um obstáculo que até o presente não foi enfrentado com profundidade. Foram feitas pequenas mudanças e adaptações, entretanto se torna evidente que na escola, no trabalho e em casa, pode-se aprender continuamente, de forma flexível, reunidos numa sala ou distantes geograficamente, mas conectados através de redes de televisão e da Internet (MORAN, 2002).

Os jogos sejam eles informatizados ou não, propiciam a aprendizagem por meio do lúdico e da interatividade entre os pares, uma vez que trabalham com provocações numa perspectiva envolvente e de desafios. Moura (1994 *apud* PARANÁ, 2006, p. 42) salienta que:

(...) o jogo é considerado um instrumento impregnado de conteúdos culturais a serem veiculados na Escola. Ele detém conteúdo com finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, o que representa a oportunidade de traçar planos de ações para atingir determinados objetivos.

Em contrapartida, os modelos são recursos utilizados para mostrar de forma simplificada objetos – microscópicos ou não – na forma tridimensional. Para tornar a aprendizagem mais significativa e com menos distorção é indicado envolver o aluno na construção de seus próprios modelos, a partir de materiais simples, tais como: arame, bolas de isopor, massa de modelagem, entre outros.

Vivemos numa época de grandes desafios no ensino, logo é indiscutível, que qualquer que seja a ferramenta utilizada pelo professor para tornar suas aulas mais significativas, elas devem passar por um crivo quanto à sua metodologia e seus

⁵ Dispositivo portátil com memória para armazenar vídeos, áudios, imagens e animações.

objetivos, pautando sempre na finalidade à qual se destina. Freire (1996, p.139) reforça a reflexão ao afirmar:

Não temo parecer ingênuo ao insistir não ser possível pensar sequer em televisão sem ter em mente a questão da consciência crítica. É que pensar em televisão ou na mídia em geral nos põe o problema da comunicação, processo impossível de ser neutro. Na verdade, toda comunicação é comunicação de algo, feita de certa maneira em favor ou na defesa, sutil ou explícita, de algum ideal contra algo e contra alguém, nem sempre claramente referido. (...) Não podemos nos pôr diante de um aparelho de televisão 'entregues' ou 'disponíveis ao que vier (...). A postura crítica e desperta nos momentos necessários não pode faltar.

EM FOCO: A CÉLULA – UM RECORTE DA BIOLOGIA

A ciência é intrinsecamente um processo histórico, não somente o conhecimento, mas as técnicas pelas quais ele é produzido [...] (KNELLER⁶, *apud* PARANÁ, 2006, p. 27). Portanto, a ciência reflete o desenvolvimento e as rupturas que ocorreram nos diferentes momentos históricos, em seus contextos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Nessa perspectiva, para que os conteúdos de Biologia sejam abordados sob uma ótica emancipadora, se propõe a formação de sujeitos críticos, reflexivos, analíticos, por meio da ampliação do entendimento quanto ao seu objeto de estudo. Para atender a esta expectativa, recorre-se às diversas ferramentas tecnológicas à nossa disposição, uma vez que a dimensão do campo de estudo da Biologia se alastrou nas últimas décadas. Assim os conteúdos relacionados à vida e suas relações/implicações tem uma abrangência impossível de ser contemplada no Ensino Médio, portanto sendo necessário privilegiar alguns em detrimento a outros.

Diante dessa contraposição, prima-se pelo estudo da célula enquanto unidade formadora da vida que se entrelaça numa teia que envolve a Terra.

Procurando estabelecer uma melhor compreensão sobre a vida e sua estrutura formadora (célula), bem como contribuir para a formação de sujeitos críticos, analíticos e atuantes, as Diretrizes Curriculares de Biologia definem quatro conteúdos estruturantes visando ampliar o conhecimento e o entendimento acerca do objeto de estudo da disciplina, o fenômeno VIDA.

Os conteúdos estruturantes definidos são:

- ✓ Organização dos seres vivos;
- ✓ Mecanismos biológicos;

⁶ KNELLER, G. F. **A Ciência como Atividade Humana**. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: USP, 1980.

- ✓ Biodiversidade;
- ✓ Implicações dos avanços biológicos no fenômeno VIDA.

Esses conteúdos são interdependentes, pretendendo-se que sejam abordados de forma integrada, contextualizada e interdisciplinar, uma vez que assim o aluno será dotado das significações dos conteúdos e do contexto histórico em que foram produzidas.

Em última instância, aqui nos cabe fazer referência a questões éticas e ambientais na qual a vida (unicelular ou não) se insere, além de ressaltar que é preciso conceber vida baseados no respeito e na valorização de todas as formas viventes e suas complexas relações, o que é salientado por Tinker (*apud* SANCHES, 2004, p. 109) quando diz: “*como nós mesmos somos parte da vida, há a responsabilidade de fazer o melhor que podemos para garantir que a diversidade da vida seja preservada*”.

Nessa dimensão, o homem precisa tomar consciência da sua racionalidade e, como ser racional, é imprescindível que preserve e proteja o seu habitat como um todo, “*a diversidade não precisa ser criada, nem promovida, mas respeitada, salvaguardada e protegida contra todo movimento que confunda harmonia com unificação, que entenda diálogo como massificação, que incentive a globalização como uniformização*” (SANCHES, 2004, p. 109).

METODOLOGIA (ESTRATÉGIAS DE AÇÃO)

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Getúlio Vargas – Ensino Fundamental e Médio, localizado no município de Iracema do Oeste, da Mesorregião Oeste Paranaense, Microrregião de Toledo, sendo utilizada para a coleta de dados a pesquisa quali-quantitativa.

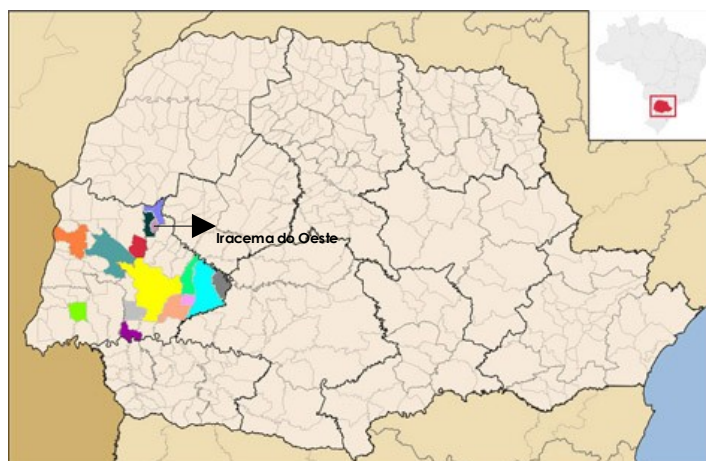


Figura 01 – Localização do Colégio Estadual Getúlio Vargas – Ensino Fundamental e Médio.

Para o levantamento das informações aplicou-se um questionário semi-estruturado, numa pesquisa quali-quantitativa, sobre “Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia”, com questões objetivas e abertas, a um total de 10 (dez) profissionais, sendo 07 (sete) professores de Ciências e Biologia, dois professores pedagogos e à Direção e, outro questionário para 63 (sessenta e três) alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio, do ano letivo de 2008.

A pesquisa qualitativa tem por princípio a preocupação com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (CARNIATTO, 2002); assim os dados não falam por si, tem-se que ir além dos números, fazendo uma análise fundamentada teoricamente.

Em contrapartida, a pesquisa quantitativa se fundamenta nas ciências da natureza, que conduz seus conhecimentos por processos quantificáveis que se transformam, por técnicas de mensuração, em leis e explicações gerais (CHIZZOTTI, 1991, p.78 – 79).

Nessa abordagem, a pesquisa qualitativa assim como a quantitativa não são antagônicas, mas sim complementares, por abrangerem toda realidade, interagindo-se dinamicamente, eliminando qualquer desvinculamento, sendo que a principal diferença entre as pesquisas é a sua natureza.

Foi escolhida essa amostra, uma vez que o foco principal das reflexões nesse trabalho são os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, que ao ingressarem na Disciplina de Biologia mostram-se estupefatos e talvez até aterrorizados pela forma descritiva que a disciplina lhes é apresentada, considerando em primeira instância conceitos e taxionomia. Pode-se afirmar que nesse contexto a aprendizagem requerida é quase exclusivamente de decorar e/ou identificar estruturas ou nomes científicos, restringindo o conhecimento científico a um conjunto de dados isolados e estanques (KUENZER, 2005, p. 178).

Assim, entendendo que a observação, busca, estudo e reflexão em lócus que apresentam para além das possibilidades da aproximação ao objeto estudado, a pesquisa projeta-se com vista a criar um conhecimento partindo da realidade, onde todos os envolvidos são reconhecidos como sujeitos, uma vez que elaboram conhecimentos e desta forma produzem práticas que possam intervir nos problemas ora identificados.

Nessa dinâmica, no desenvolvimento da pesquisa foram utilizados para diagnóstico os referenciais e metodologias da pesquisa qualitativa, valendo-se, no entanto, de aspectos quantitativos que se julgaram importantes para a compreensão e análise.

Ainda, objetivando coletar informações, cuja aspiração é analisar opiniões distintas sobre os aspectos concretos e complexos da ciência e da tecnologia e como elas se relacionam com a sociedade atual (ALONSO, 2008), foi empregado o questionário desenvolvido pelo Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (PIEARCTS), projeto de investigação coordenado pela *Universitat de Les Illes Balears de Palma de Mallorca/Espanha apoiado pelo Ministerio de Educación y Ciencia (Espanña)*, da qual a UNIOESTE participa como instituição voluntária na pesquisa.

O questionário aplicado foi elaborado pela coordenação da Espanha e apresenta-se de modo que cada questão oferece várias afirmativas, onde o entrevistado apresenta seu grau de concordância ou discordância, numa escala de 0 a 9. Todas as questões apresentam a mesma estrutura: um texto inicial que coloca um problema ao qual se segue uma lista de frases que representam diferentes alternativas de conceitos e possíveis respostas a esse problema, os quais estão ordenadas e identificadas sucessivamente com uma letra (A, B, C, D, etc.).

Ao entrevistado é solicitado que atribua um valor relativo ao seu grau de concordância pessoal, com cada uma dessas frases, escrevendo no espaço à esquerda da frase o número que representa a sua opinião, expresso numa escala de 1 a 9 com os seguintes significados:

DESACORDO				Indeciso	ACORDO				OUTROS	
Total	Alto	Médio	Baixo		Baixo	Médio	Alto	Total	Não a entendo	Não sei
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

Figura 02 – Escala de respostas para o Questionário do Projeto PIEARCTS.

Além disso, como alternativas para respostas, são oferecidas para os casos em que não possa manifestar a sua opinião relativamente a alguma frase, duas razões: E – não entendo o assunto, ou S – não sei o suficiente para avaliar.

De posse dos dados levantados no estudo de caso, efetuou-se reflexões quanto ao movimento CTS no âmbito educacional, entendendo-o como um movimento

dinâmico e arraigado junto ao desenvolvimento social, econômico, cultural e político de toda conjuntura na qual estamos inseridos.

Mediante a análise dos resultados obtidos no Instrumento de Pesquisa, inúmeras foram as metodologias e ferramentas sugeridas no Caderno Pedagógico “Em Foco: A Célula – um Recorte da Biologia”, para se trabalhar os conteúdos; todavia elas devem possibilitar a aproximação do sujeito ao objeto estudado, fazendo com que as aulas sejam interessantes e ‘sedutoras’, oportunizando, ainda, a contextualização, interdisciplinaridade e problematização dos conteúdos abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As escolas, locais de socialização do conhecimento, de acesso ao mundo letrado, do conhecimento científico, da reflexão filosófica e do contato com a arte (PARANA, 2009, p. 14); não podem estar alheias a todo desenvolvimento tecnológico. Por meio das tecnologias educacionais almeja-se a inclusão sócio-digital da comunidade escolar, tornando a escola mais próxima do meio social onde está imersa. Assim, as tecnologias educacionais precisam ser fundamentalmente instrumentos de mediação entre o homem e o mundo, o homem e a educação, servindo de mecanismo pelo qual o aluno se apropria de um saber, (re) descobrindo e (re) construindo o conhecimento (BRITO, 2006).

Diante das necessidades da contemporaneidade, cabe à escola acelerar seu ritmo e caminhar no mesmo compasso evolutivo de toda sociedade, buscando inovações para que o processo ensino-aprendizagem aconteça de forma satisfatória.

Dessa forma, com a intenção de possibilitar a articulação das ferramentas tecnológicas às práticas pedagógicas do professor, se fez necessário ouvir a todos os envolvidos no processo educativo e assim agregar informações. Nesse contexto, almejar uma alfabetização científica e tecnológica para todos, significa a utopia por uma educação integral do ser humano. É preciso um caráter ideológico como meta geral, dando relevância ao ensino das ciências ao longo do tempo, uma vez que o conhecimento é (re) construído por meio das diversas vias pelas quais o ser humano a apreende e se emancipa.

I. Pesquisa: Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia

Entendendo a necessidade de escutar a todos, na pesquisa “Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia”, buscou-se informações sobre a ciência e a tecnologia e como elas se relacionam com a sociedade atual, onde o foco da questão foi a utilização das ferramentas tecnológicas pelo professor de Biologia e Ciências.

Foram aplicados questionários à totalidade dos alunos, sendo 29% pertencentes ao sexo masculino e 71% ao sexo feminino, onde o tempo que os alunos estudam no C.E.G.V. varia, conforme mostra o gráfico.

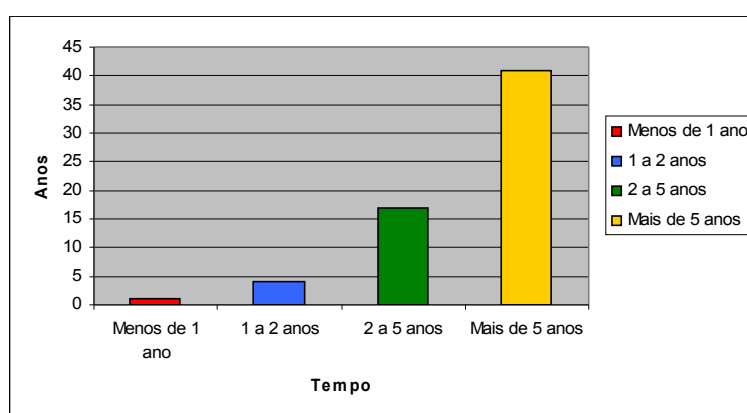


Figura 03 – Tempo de estudo no C.E.G.V. Fonte: C.E.G.V., 2008.

Entre os alunos entrevistados, 46% estavam na 1ª série, 25% na 2ª série e, 29% na 3ª. Estes ao serem questionados sobre o uso de metodologias diferenciadas pelo professor responderam, em sua maioria, que não há, sendo confirmado pelo gráfico que segue:

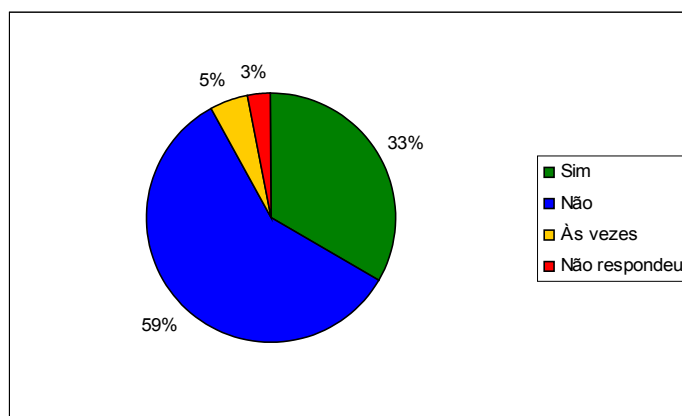


Figura 04 – Uso de Metodologia Diferenciada pelo Professor. Fonte: C.E.G.V., 2008.

Mediante os resultados obtidos, 81% dos alunos responderam que gostariam que as aulas de Biologia fossem diferentes, com metodologias inovadoras que tornassem a aula mais prazerosa, significativa e contextualizada.

Foi perguntado aos professores e alunos do Ensino Médio, quais as ferramentas tecnológicas usadas para tornar as aulas mais significativas, sendo que quanto maior a utilização, maior a nota atribuída.

Os dados obtidos são apresentados nas figuras 05 e 06.

Porcentagem do grau de utilização das ferramentas tecnológicas pelos professores de Ciências e Biologia							
Ferramentas	Grau de utilização	Não fazem uso	01 a 02	03 a 04	05 a 06	07 a 08	09 a 10
Kit multimídia (data show)		14,29%	42,86%	0,00%	14,29%	14,29%	14,29%
TV, vídeo ou DVD		14,29%	0,00%	0,00%	14,29%	42,86%	28,57%
Aparelho de som		0,00%	42,86%	14,29%	14,29%	28,57%	0,00%
TV-pendrive		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	0,00%	42,86%
Computador		0,00%	14,29%	0,00%	0,00%	42,86%	42,86%
Internet		0,00%	0,00%	14,29%	0,00%	42,86%	42,86%
Jogos		14,29%	57,14%	0,00%	0,00%	14,29%	14,29%
Modelos		28,57%	0,00%	28,57%	14,29%	28,57%	0,00%
Laboratório		14,29%	14,29%	14,29%	28,57%	14,29%	14,29%
Pesquisa de campo		14,29%	28,57%	28,57%	28,57%	0,00%	0,00%
Excursões/visitas		14,29%	71,43%	0,00%	0,00%	0,00%	14,29%
Ferramentas impressas		14,29%	0,00%	0,00%	0,00%	28,57%	57,14%

Figura 05 – Utilização das Ferramentas Tecnológicas pelo Professor de Biologia e Ciências (Resposta dos Professores). Fonte: C.E.G.V., 2008.

Porcentagem do grau de utilização das ferramentas tecnológicas pelos professores de Ciências e Biologia							
Ferramentas	Grau de utilização	Não fazem uso	01 a 02	03 a 04	05 a 06	07 a 08	09 a 10
Kit multimídia (data show)		1,59%	74,60%	1,59%	9,52%	6,35%	6,35%
TV, vídeo ou DVD		3,17%	30,16%	4,76%	20,63%	20,63%	20,63%
Aparelho de som		6,35%	66,67%	6,35%	6,35%	6,35%	7,94%
TV-pendrive		6,35%	60,32%	12,70%	4,76%	11,11%	4,76%
Computador		3,17%	36,51%	14,29%	9,52%	22,22%	14,29%
Internet		1,59%	41,27%	15,87%	12,70%	12,70%	15,87%
Jogos		3,17%	74,60%	6,35%	9,52%	1,59%	4,76%
Modelos		7,94%	77,78%	9,52%	4,76%	0,00%	0,00%
Laboratório		3,17%	66,67%	11,11%	4,76%	7,94%	6,35%
Pesquisa de campo		7,94%	73,02%	9,52%	3,17%	4,76%	1,59%
Excursões/visitas		12,70%	79,37%	3,17%	3,17%	1,59%	0,00%
Ferramentas impressas		6,35%	50,79%	11,11%	7,94%	12,70%	11,11%

Figura 06 – Utilização das Ferramentas Tecnológicas pelo Professor de Biologia e Ciências (Resposta dos Alunos). Fonte: C.E.G.V., 2008.

Ao analisar os quadros, constata-se um grande desacordo de opiniões no grau de utilização das ferramentas tecnológicas. No entanto, é acentuada a disparidade de julgamento quando destacam o uso da TV-pendrive, computador e internet, onde os

professores apontam um uso frequente e os alunos se contrapõem a eles. Ao serem perguntados sobre a utilização das ferramentas impressas, mais da metade dos alunos afirmam o pouco uso, enquanto a grande maioria dos professores diz utilizar com muita frequência tais ferramentas em suas aulas.

Embora se verifique uma constância dos professores (42,86%) quando se referem sobre a utilização da TV-pendrive, do computador e da internet, um grande percentual garante sentir dificuldades em fazer uso das mesmas, não havendo professores que se mostrem seguros em fazer seu uso.

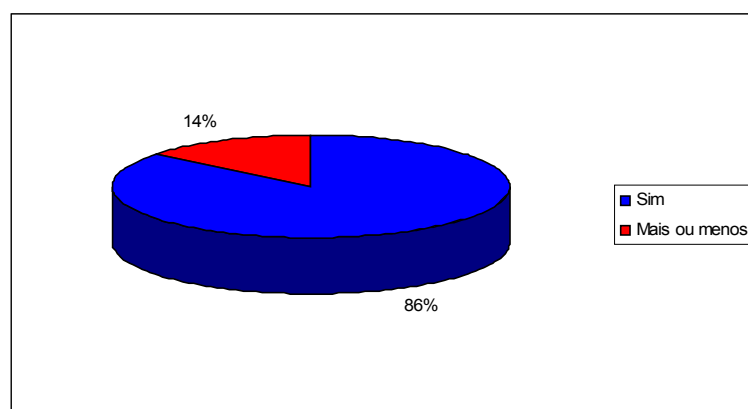


Figura 07 – Dificuldade em Utilizar as Novas Tecnologias Educacionais (Resposta dos Professores).
Fonte: C.E.G.V., 2008.

Mediante os aspectos abordados e os dados coletados, considerando as dificuldades dos professores em fazer uso das ferramentas tecnológicas e os anseios dos alunos ingressos no 1º ano do Ensino Médio, aspira-se uma educação viva e dinâmica, que permita o estabelecimento de vínculos dos alunos com a aprendizagem, tendo como base a ação-reflexão-ação, e ainda, como afirma Freire “anseia-se que o educando sinta sua presença no mundo, não como a de quem a ele se adapta, mas a de quem nele se insere” (1996).

Ainda, percebe-se, por meio de depoimentos, que professores e equipe pedagógica tem claro o papel coadjuvante da tecnologia educacional no processo ensino-aprendizagem.

Depoimento Professor Pedagogo: “São recursos pedagógicos que auxiliam e enriquecem as aulas, possibilitando a melhor compreensão do processo ensino-aprendizagem” (C.E.G.V., 2008).

Depoimento Professor 1: “Tecnologia educacional são recursos materiais de mediação e intervenção usados pelo professor na construção de sua aula” (C.E.G.V., 2008).

Depoimento Professor 2: “Tecnologia educacional é a utilização de instrumentos variáveis (TV, DVD, computadores, data show,

microscópio, lupas, etc) como um recurso de fixação e compreensão dos conteúdos. Com esses instrumentos vincula-se o conteúdo com a 'máquina' e com a prática pedagógica. Cabe ao professor selecionar os conteúdos a serem trabalhados e dosar sua utilização” (C.E.G.V., 2008).

Nessa perspectiva, o professor, mediador do conhecimento, aquele que intervém no processo educativo, norteando o ensino e a aprendizagem, deveria possuir o domínio técnico e pedagógico desses instrumentos para que os mesmos pudessem ser utilizados com a finalidade ímpar de propiciar ao aluno oportunidades de refletir, produzir, (re) construir o conhecimento. Porém, pela fala dos professores, constata-se claramente que esses e tantos outros obstáculos ainda não foram enfrentados profundamente:

Depoimento Professor Pedagogo: *“Muitas vezes o professor não utiliza por não saber fazer uso desses recursos” (C.E.G.V., 2008).*

Depoimento Professor 1: *“A escola oferta as ferramentas, mas nem sempre estão disponíveis, pois tenho poucas aulas e os demais colegas também fazem uso das mesmas. Bem como existem algumas que tenho dificuldades em usar e não é oferecido capacitação” (C.E.G.V., 2008).*

Depoimento Professor 2: *“Os computadores oferecidos pelo estado do Paraná são limitados (Linux). Além disso, quando se trata do seu uso em rede, eles não funcionam, travam” (C.E.G.V., 2008).*

II. Pesquisa: Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS)

Ainda, primando por uma gestão democrática, fez-se necessário ouvir as diversas opiniões dos docentes da área das ciências biológicas e dos discentes do Colégio Estadual Getúlio Vargas – Ensino Fundamental e Médio, jurisdicionados pelo Núcleo Regional de Educação de Assis Chateaubriand, sobre a ciência e a tecnologia e como elas se relacionam com a sociedade atual.

A primeira questão fez referência à definição de ciência e, a segunda à de tecnologia, sendo ofertadas nove afirmativas para que os consultados pudessem atribuir valores para a primeira questão e oito para a segunda.

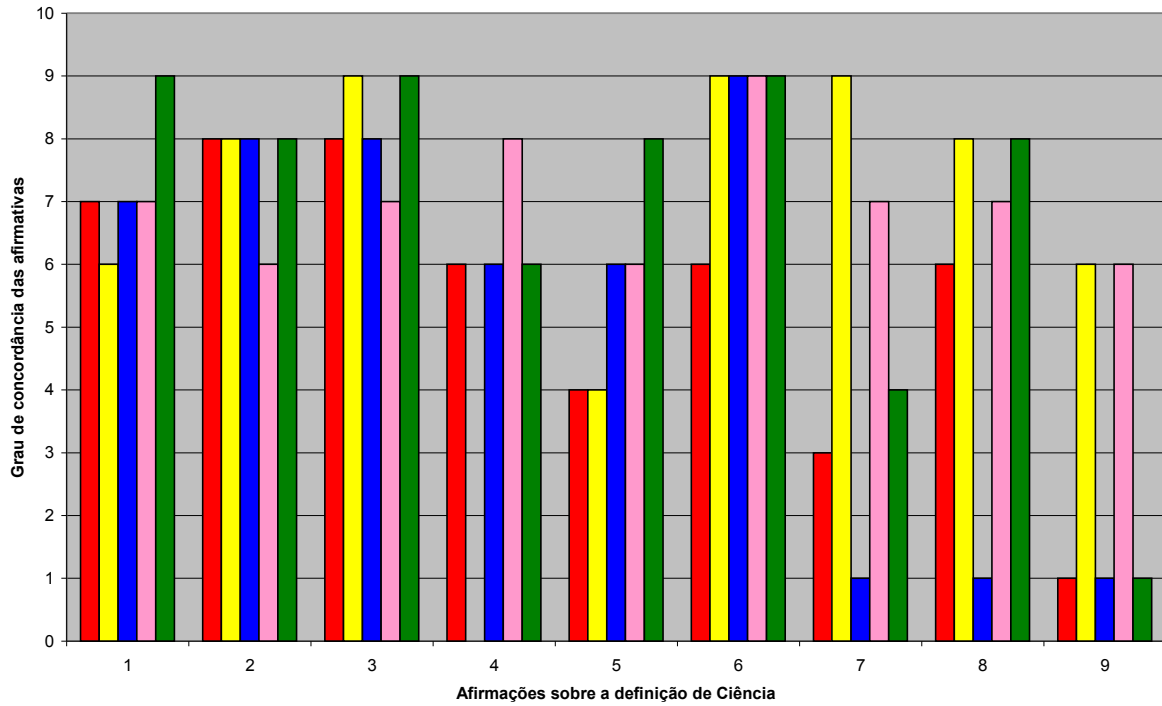


Figura 08 – Afirmações sobre a definição de Ciências obtidas nas respostas dos professores para o Questionário do Projeto PIEARCTS. Fonte: C.E.G.V., 2008.

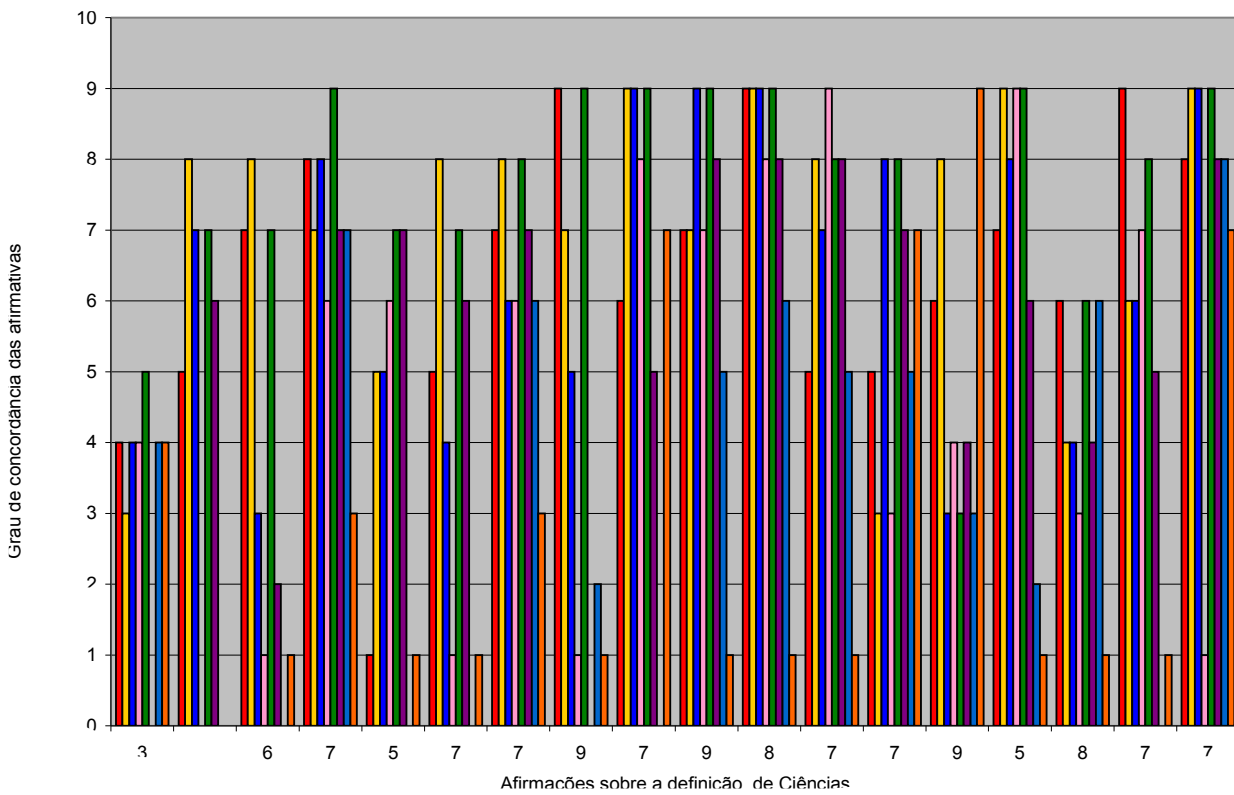


Figura 09 – Afirmações sobre a definição de Ciências obtidas nas respostas dos alunos para o Questionário do Projeto PIEARCTS. Fonte: C.E.G.V., 2008.

De acordo com os gráficos apresentados nas figuras 08 e 09, segundo resultados das colunas nas cores azul, ameixa, rosa e verde, podemos constatar que tanto professores quanto alunos entrevistados possuem divergência de opinião sobre o que é ciência, havendo uma grande parcela cujo grau de concordância é elevado ao afirmar que é o ato de explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo e o universo, e como funcionam; além de ser o ato de pesquisar e usar conhecimentos para fazer deste mundo um lugar melhor para viver. Em contrapartida, há aqueles que acreditam que a ciência é um corpo de conhecimentos, como princípios, leis e teorias que explicam o mundo que nos rodeia, e que realiza experiências para resolver problemas de interesse do mesmo.

Quando alunos foram questionados sobre a definição de tecnologia, constata-se que a grande maioria não tem uma opinião clara. Contudo, visualizando as colunas nas cores verde, azul e vermelho, percebe-se que alguns acham que ela é muito parecida com a ciência; outros que são novos processos, instrumentos, maquinaria, ferramentas, aplicações, artefatos, computadores ou aparelhos práticos para uso diário e, outros ainda que é uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos. Assim, muitos acreditam que o conhecimento de ciência e de tecnologia por vezes ajudam a resolver problemas ou a tomar decisões sobre coisas como cozinhar, não adoecer ou explicar uma ampla variedade de fenômenos físicos.

Mesmo com as discrepâncias de opiniões, verifica-se que todos possuem certo grau de conhecimento acerca de ciência e tecnologia, demonstrando tal constatação ao assegurarem que há relação estreita entre ciência e tecnologia, uma vez que a investigação científica conduz a aplicações práticas tecnológicas que aumentam a capacidade para fazer investigação científica.

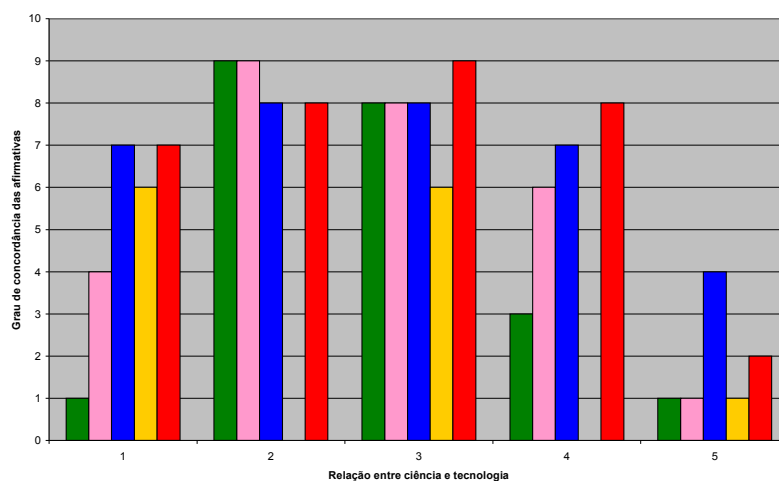


Figura 10 – Afirmações sobre a relação Ciência *versus* Tecnologia obtidas nas respostas dos professores para o Questionário do Projeto PIEARCTS. Fonte: C.E.G.V., 2008.

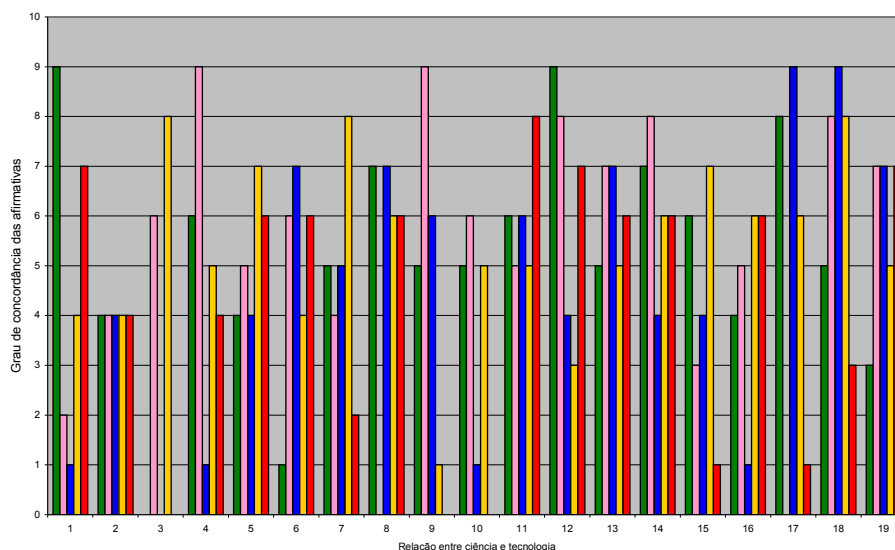


Figura 11 – Afirmações sobre a relação Ciência *versus* Tecnologia obtidas nas respostas dos alunos para o Questionário do Projeto PIEARCTS. Fonte: C.E.G.V., 2008.

Assim, é preciso minimizar as dificuldades que os educandos possuem, percebendo que a ciência e a tecnologia é o elo articulador para que a práxis educativa aconteça; se fazendo necessário que haja a construção de metodologias alternativas que contem com o auxílio da informática educativa, para que o processo ensino-aprendizagem realmente se efetive.

No ensino, a práxis pedagógica precisa estar articulada com metodologias que despertem no educando interesse pela disciplina, na percepção do sentido desta em sua vida social que o faça interagir com a sociedade na qual se insere.

Entretanto é preciso que os profissionais da educação tenham a clareza que tecnologia não é sinônimo de metodologia, e que o professor é o mediador e facilitador da aprendizagem com projetos definidos, ao que Freire (1996) reitera ao afirmar: “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

Nessa perspectiva, o educador precisa encarar as novas ferramentas tecnológicas ao seu dispor como um aliado no processo ensino-aprendizagem, sendo receptivo as formações continuadas e estando apto às mudanças na sua práxis; caso contrário à tecnologia pode alienar, mitificar o processo e o uso dos recursos midiáticos.

Faz-se pertinente constatar que grande parcela dos professores afirma que caso o emprego da tecnologia para o bem não seja utilizado, considerando seus pontos positivos e negativos, ele jamais possibilitará a melhora do nível de vida e conhecimento dos habitantes de um país, haja vista que seu emprego negativo pode ocasionar avassaladoras destruições e alienações.

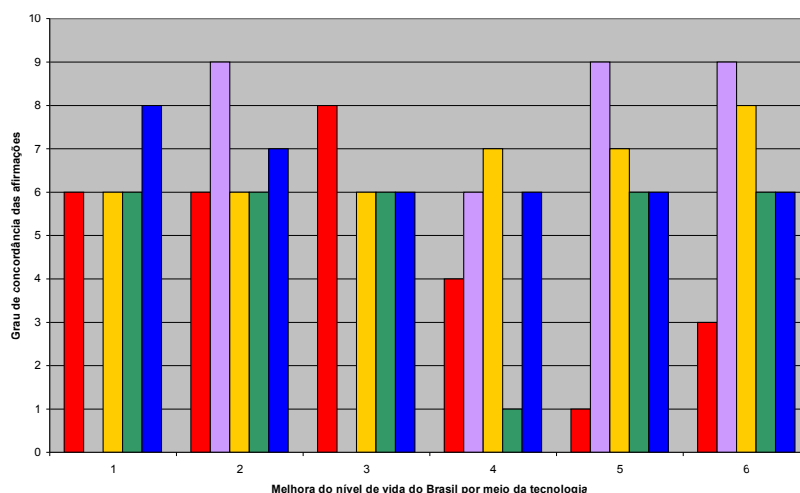


Figura 12 – Afirmações sobre a percepção se a tecnologia melhorará o nível de Vida do Brasil obtidas nas respostas para o Questionário do Projeto PIEARCTS. Fonte: C.E.G.V., 2008.

Convém ressaltar que é preciso que todos os envolvidos no processo educativo reflitam responsabilmente quais devem ser as principais finalidades do ensino das ciências e tecnologias para o século XXI, compreendendo que a tecnologia não é uma panacéia, porém pode se constituir em instrumento catalisador significativo para mudanças. Apresentando-se a tecnologia num conceito mais amplo, como o conjunto de idéias, conhecimentos e métodos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, procedimentos, instrumentos e objetos próprios de qualquer técnica, arte ou ofício usados na criação e utilização de bens e serviços. Podendo fazer parte de uma das respostas para os que procuram metodologias inovadoras que promovam uma aprendizagem significativa e contextualiza

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Presentes em todos os setores de nossa vida e causando profundas transformações, sejam, econômicas, sociais e/ou culturais, estão a ciência e a tecnologia. E, gradativamente, a sociedade se conectada à rede digital o que implica, com certeza, em intensas consequências tanto no ato de ensinar quanto no de aprender.

Assim, as respostas ao questionário do *Projeto PIEARCTS* aplicados a esta amostra revelaram que existem muitas divergências e confusão sobre os conceitos de ciências e tecnologias entre as pessoas. Que não existe um padrão de respostas que demonstrem um balizamento de conceitos entre estudantes e também professores. Tal análise remete para a necessidade de repensarmos como são trabalhados, em nosso fazer

pedagógico diário, os conceitos e conteúdos que envolvem a discussão de ciência e tecnologia, bem como a práxis pedagógica se expressa diante das novas tecnologias que atualmente estão sendo apropriadas para o uso no processo educativo.

Ainda, ao analisar os dados do questionário sobre *Articulação das Ferramentas Tecnológicas às Práticas Educativas: um enfoque na Biologia*, tem-se claro a restrição ao uso da pesquisa em livros (frequentemente os didáticos), dos trabalhos em grupos e exibição de vídeos, vislumbrando a possibilidade de tornar as aulas de Biologia mais agradáveis e significativas.

No entanto, é necessário destacar que é preciso se nortear por uma educação integradora, onde o aluno se sinta como sujeito da história e, portanto, responsável pela sua transformação e continuidade, uma vez que, a educação, por si só, não é a única responsável pelo desenvolvimento de uma nação, entretanto ela amplia o horizonte dos indivíduos por meio do conhecimento, instrumentalizando-os para uma visão crítica.

O conhecimento e as técnicas pelas quais ele é produzido, ou seja, a ciência é intrinsecamente um processo histórico; refletindo o desenvolvimento e as rupturas que ocorreram nos diferentes momentos da história, em seus contextos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Assim, nestes tempos de profundas mudanças, não se concebe mais um homem alheio aos avanços tecnológicos, é preciso alfabetizá-lo científica e tecnologicamente para que possa caminhar no mesmo ritmo da “Sociedade da Informação”, onde o homem coloca-se concomitantemente como produtor e consumidor de informações, podendo participar democraticamente como cidadãos responsáveis, distinguindo os propósitos para o emprego da ciência e da tecnologia.

Nessa ótica, para que os conteúdos de Biologia sejam abordados sob uma perspectiva emancipadora, se propõe a formação de sujeitos críticos, reflexivos, analíticos, por meio da ampliação do entendimento quanto ao seu objeto de estudo, através dos mais variados instrumentos a seu dispor. Para tanto, é preciso que o professor tenha o domínio consistente dos conteúdos que transmite, remetendo-os a sua historicidade e contextualizando-o a uma vasta realidade histórico-social.

Procurando atender esta expectativa, as ferramentas tecnológicas foram introduzidas no âmbito educacional, todavia não com a pretensão de substituir o professor e, sim com o intuito de auxiliá-lo em sua prática pedagógica, uma vez que o professor deve ser visto como sujeito que interage com outros sujeitos, aquele que ao

buscar a sua práxis, conhece a si mesmo, suas limitações e possibilidades e nesta dinâmica constrói o seu próprio fazer.

A inserção das novas tecnologias e angústias apontadas pelos professores foi a chave motriz para a reflexão da “Ciência e Tecnologia enquanto elo articulador da práxis educativa”, ressaltando que, objetivando uma educação integradora, onde o aluno se sinta como sujeito da história e, portanto, responsável pela sua transformação e continuidade, há muito que lutar objetivando promover atitudes positivas no que concerne a ciência e tecnologia, além de refletir quais devem ser as principais finalidades do ensino para o Século XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO DÍAZ, José Antonio; ALONSO, Ángel Vázquez; MASSANERO, M. Antonia. **Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas**. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, vol. 2.n. 02, 2003.
- ALONSO, Angel Vázquez. Presentación Del Proyecto Iberoamericano De Evaluación CTS (PIEARCTS). Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2008, 5(3), p. 382-383.
- BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e Novas Tecnologias – um Re-pensar**. Curitiba: Ibpx, 2006.
- CARNIATTO, Irene. **A Formação do Sujeito Professor**. Cascavel: Edunioeste, 2002.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.
- DUCAS, Ivonete Luzia Dell. **O Hipertexto e a Internet**. Comunicações: Caderno do Programa de Pós-Graduação em Educação da Unimep, Piracicaba, ano 4, n. 1, jun. 1997.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. **Pedagogia da Indignação – Cartas Pedagógicas e Outros Escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.
- KAMPPFF, Adriana Justin Cerveira. **Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2006.
- KENSKI, Vani Moreira. **Em Foco: Educação e Tecnologias**. Educação e Pesquisa. V. 29 n. 2. São Paulo jul./dez. 2003.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

KUENZER, Acácia (org.). **Ensino Médio – Construindo uma Proposta para os que vivem do Trabalho**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MORAN, José Manuel. **A Educação que Desejamos – Novos Desafios e Como Chegar lá**. São Paulo: Papyrus, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Biologia para a Educação Básica**. Curitiba, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia**. Curitiba, 2009.

PERAÇOLI, Valdomiro *et al.* **CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS DA INFORMÁTICA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES SOBRE AS ATITUDES RELACIONADAS COM A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA – CTS**. Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, 28 a 30 de abril de 2009. UNIOESTE, Cascavel – Paraná – Brasil.

PRETTO, Nelson; PINTO, Cláudio da Costa. **Tecnologias e Novas Educações**. Revista Brasileira de Educação. v.11 n.31. Rio de Janeiro jan./abr. 2006.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e Transformar o Ensino**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa – 4. ed. – Porto Alegre: ArtMed. 1998.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo: Uma Reflexão sobre a Prática**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa – 3. ed. – Porto Alegre: ArtMed. 2000.

SANCHES, Mário Antonio. **Bioética: Ciência e Transcendência**. São Paulo: Loyola, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Letramento em Química, Educação Planetária e Inclusão Social**. Química Nova, v. 29, n. 3, 611-620, 2006.

TV Multimídia. Disponível em: <<http://www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive/>> . Acesso em: 09 jun. 2008.

ULHÔA, Eliana; GONTIJO, Flávia; MOURA, Dácio. **Alfabetização, Letramento e Letramento Científico**. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo11.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2008.

ZIMMERMANN, Érika; MAMEDE, Máira. **Novas Direções para o Letramento Científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília**.

Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/Terxa_Tema1Artigo11.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2008.

**PARECER DO TRABALHO FINAL PDE
PROFESSORES - 2008**

1. IDENTIFICAÇÃO

- a) INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
- b) PROFESSOR ORIENTADOR IES: Irene Carniatto
- c) PROFESSOR PDE: Iara Suyama Ferrari
- d) ÁREA/DISCIPLINA: Biologia
- e) TÍTULO DO ARTIGO: “Ciência e Tecnologia: o elo articulador da práxis educativa”

2. CRITÉRIOS DE ANÁLISE

O professor orientador deverá emitir parecer com base nos seguintes critérios:

- Relação do artigo com os desafios da Educação Básica na atualidade.
- Relação do artigo com área/disciplina de atuação do Professor PDE.
- Fundamentação teórica consistente.
- Existência de articulação entre a fundamentação teórica e o objeto de estudo.
- Contribuição do trabalho para a educação pública paranaense.
- Adequação do texto à forma de artigo científico.
- Adequação do texto à norma culta da Língua Portuguesa.

3. PARECER CONCLUSIVO

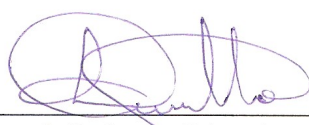
(X) Sou de **parecer favorável** quanto ao conteúdo, forma e adequação do texto à norma culta da Língua Portuguesa para fins de conclusão do PDE e publicação.

() Sou de **parecer desfavorável**.

4. JUSTIFICATIVA

Tendo a escola nos dias atuais a necessidade de incorporar o uso de novas tecnologias e discutir os embates entre as relações estabelecidas entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS&A), nesta pesquisa enfoca-se os conhecimentos e concepções de professores e alunos do Ensino Médio, na perspectiva de como eles avaliam os conceitos e atitudes relacionados aos temas CTS&A. Neste sentido, a discussão que embasou o grupo de estudos realizados com professores produziu um excelente material que poderá ser útil aos pesquisadores e professores, sobre o tema.

Cascavel – PR, 27 / 11 /2009.



Assinatura da Professora Orientadora
Profª Drª Irene Carniatto