

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**DAVI FERNANDO LOPES VIEIRA ZENERATTO**

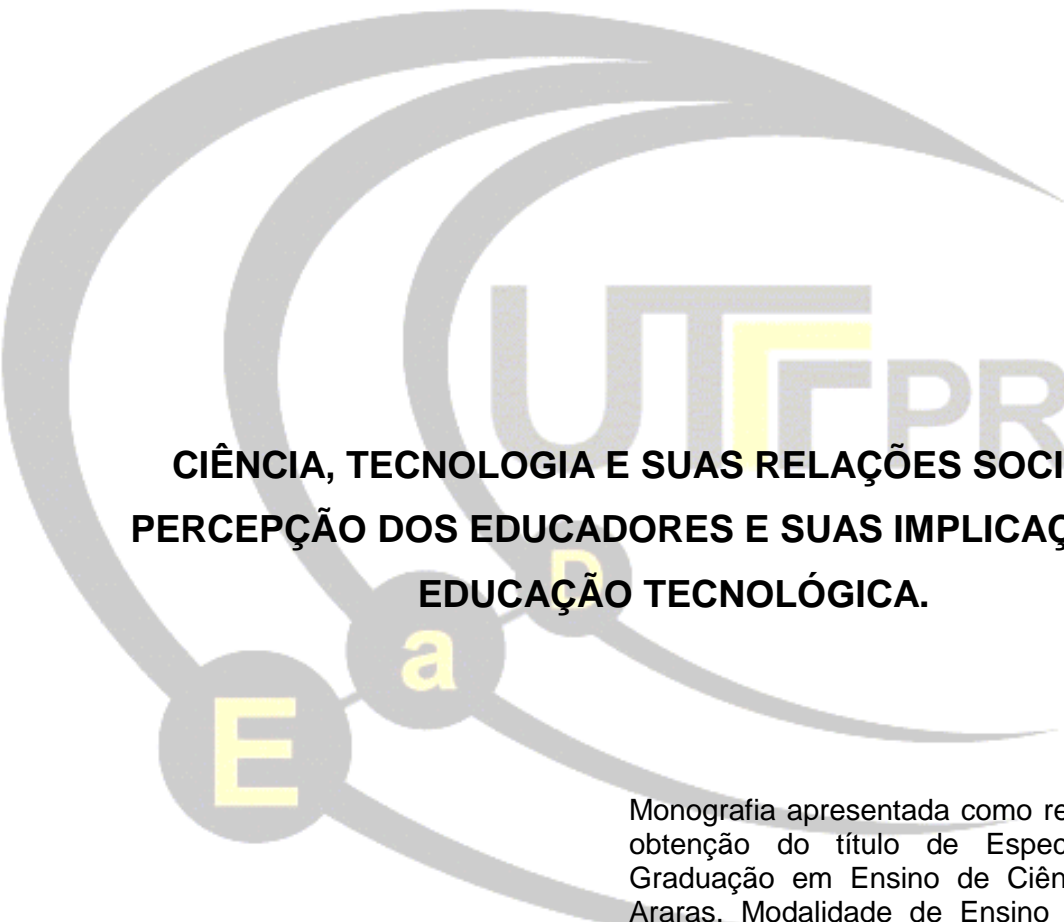
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SUAS RELAÇÕES SOCIAIS: A  
PERCEPÇÃO DOS EDUCADORES E SUAS IMPLICAÇÕES NA  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2014**

DAVI FERNANDO LOPES VIEIRA ZENERATTO



**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SUAS RELAÇÕES SOCIAIS: A  
PERCEPÇÃO DOS EDUCADORES E SUAS IMPLICAÇÕES NA  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Prof. Dr Fernando Periotto.

MEDIANEIRA

2014



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SUAS RELAÇÕES SOCIAIS: A PERCEPÇÃO DOS  
EDUCADORES E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.

Por

**Davi Fernando Lopes Vieira Zeneratto**

Esta monografia foi apresentada às 14:30 h do dia 29 **Novembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

---

Prof<sup>a</sup>. Dr Fernando Periotto  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientador)

---

Prof<sup>a</sup> Me Neusa Idick Scherpinski.  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Me. *Elias Lira Dos Santos Junior*  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico aos meus “alunos” (leia-se parceiros) panguões, sarangos e acéfalos.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

O meu orientador professor Dr. Fernando Periotto pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“O preço de ter aquilo que se quer, é ter um dia aquilo que se quis”. (Desejo dos Perpétuos)

## RESUMO

ZENERATTO, Davi Fernando Lopes Vieira. **Ciência, Tecnologia e suas Relações Sociais: A Percepção dos Educadores e Suas Implicações na Educação Tecnológica**. 2014. número de folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A sociedade cada vez mais vive em um mundo imerso pelos domínios e auspícios da ciência e da tecnologia onde a tecnologia representa o modus vivendi do mundo moderno. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo expor a concepção dos professores de educação tecnológica sobre ciência, tecnologia e suas relações na sociedade. A Metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa utilizando a técnica de coleta de dados por meio de entrevista individual semiestruturada. Ao todo foram 15 participantes a compor a amostra professores do curso técnico e superior na área de automação industrial do IFSP – Campus Boituva. Os dados obtidos evidenciam que a maioria dos participantes da pesquisa possui uma visão ainda incipiente sobre ciência, tecnologia e suas relações na sociedade. Os resultados apontam a necessidade de romper o paradigma atual da educação tecnológica, com o intuito de alterar a concepção dos professores de educação tecnológica quanto a sua responsabilidade social nesse processo.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica e tecnológica. Tecnologia. CTS.

## ABSTRACT

ZENERATTO, Davi Fernando Lopes Vieira. **Science, Technology and its Social Relations: The Perception of Teachers and Their Implications for Technology Education**. 2014. Número de folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Society increasingly live in a world surrounded by fields and auspices of science and technology where technology is the modus vivendi of the modern world. In this context, this work aims to expose teachers to the design of technological education in science, technology and their relationships in society. The methodology used was a qualitative study using interpretative nature of the technique of collecting data through semi-structured individual interviews. Altogether, there were 15 participants to compose a sample of teachers and technical college graduates in the area of industrial automation IFSP - Campus Boituva. The obtained data show that the majority of survey participants have an incipient vision of science, technology and their relationships in society. The results indicate the need to break the current paradigm of technology education, in order to change the design of technology education teachers regarding their social responsibility in this process.

Keywords: scientific and technological literacy. Technological education. Technology. CTS.



## SUMÁRIO



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

	iii
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
2.1 A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA NA SOCIEDADE	13
2.2 UM COMPORTAMENTO CONFORMADO	18
2.3 A QUESTÃO CULTURAL	20
2.4 CIÊNCIAS TECNOLOGIA E TÉCNICA	23
2.5 CIÊNCIA E TECNOLOGIA ATRAVÉS DOS TEMPOS	26
2.5.1 A Ciência e sua Metodologia	27
2.5.2 Uma Nova Postura	28
2.5.3 A Contribuição de Novos Pensamentos	29
2.5.4 Uma Função Importante nos Currículos	31
2.6 A NECESSIDADE UMA NOVA FILOSOFIA	31
2.6.1 Apostando no Processo Educativo	33
<b>2.7 TENDÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>35</b>
2.7.1 O Ensino de Ciências na Escola Hoje	35
2.7.2 O Contexto Histórico e as Tendências no Ensino De Ciências	35
2.8 IDENTIFICANDO TENDÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	37
2.8.1 Abordagens Cognitivas	37
2.8.2 História e filosofia da ciência	38
2.8.3 Experimentação	39
2.8.4 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	40
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>41</b>
3.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário para Discentes</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As grandes mudanças na sociedade contemporânea tanto no campo econômico, político e social são em grande parte reflexo do desenvolvimento da ciência e tecnologia. É senso comum achar que a tecnologia e ciência tem sido propulsores do progresso e desenvolvimento ocasionando uma evolução na vida do homem trazendo somente benefícios a humanidade. No entanto confiar cegamente na ciência e tecnologia tem se mostrado perigoso, pois as relações de interesses políticos, sociais, econômicos e militares a envolvem resultando no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos de acordo com seus interesses causando enormes riscos.

Na sociedade contemporânea, a tecnológica se apresenta como o mais importante fator de progresso e desenvolvimento, sendo responsável por disseminar ideias hegemônicas como performance, desempenho e competência. Ideias essa que são muito mais valorizadas como solidariedade e ética criando assim um desequilíbrio refletido no pragmatismo/fatalismo visto na prática de uma competição sem escrúpulos onde quem “vence” justifica como resultado a falta de eficiência e competência da maioria da população.

O ambiente de ensino não fica imune a tais ideias e acabam transformando a pratica pedagógica em uma maquina de treinamento de competência para se “dar bem” nesse ambiente de “salve-se quem puder”. Um exemplo nítido disso são os cursos preparatórios para vestibular onde o conteúdo é adequado e distorcido com o propósito apenas de conseguir uma boa pontuação nos vestibulares. Nesse contexto onde as políticas educacionais são definidas pela lógica econômica e nos mitos do progresso das atividades científico-tecnológica como *determinismo tecnológico*, *perspectiva salvacionista da Ciência e Tecnologia* e *decisões tecnocráticas* fica a pergunta; como tem sido a pratica do ensino de ciência? A resposta para esse questionamento está na atuação dos educadores de ciências e tecnologias uma vez que estão em contato direto com o ensino de ciências e sua postura frente ao tema influência os alunos de maneira indireta ou diretamente.

Portanto, este trabalho teve como objetivo traçar o posicionamento dos educadores de ciência com relação ciência, tecnologia e sociedade frente a problematização pragmatismo/fatalismo e as construções históricas chamada de

mitos citadas anteriormente. Nesta perspectiva procurou-se saber se os educadores propiciam a compreensão como um todo das atividades científicas-tecnológicas, instiga a participação da sociedade na definição de parâmetros e avaliação de impactos do desenvolvimento científico-tecnológico. Na busca do aperfeiçoamento no ensino de ciências numa postura transformadora, progressista, onde haja discussão consciente sobre os benefícios e malefícios do desenvolvimento científico-tecnológico no contexto social.

No Capítulo 2 a importância do tema foi contextualizada abordando vários assuntos relacionando a ciência e a Tecnologia e suas implicações na sociedade. Busca-se orientar as discussões para a necessidade que o tema deve assumir nas escolas, através da apresentação de conceitos básicos sobre a sua utilização e a repercussão que a ciência e da tecnologia ao longo da história. Aborda como o ensino a ciências e tecnologia é realizado atualmente. Faz uma análise sobre os desafios existentes no ensino e na prática pedagógica na área de ciências, os avanços e inovações para essa área e como vem impactando a forma de apreender e ensinar ciências.

Nos capítulos 3 e 4 atinge-se a culminância desta pesquisa expondo os elementos teórico-metodológicos, apresentando a metodologia utilizada na pesquisa bem assim como a discussão dos resultados e sua conclusão.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA NA SOCIEDADE.

A sociedade cada vez mais vive em um mundo imerso pelos domínios e auspícios da ciência e da tecnologia onde a tecnologia representa o *modus vivendi* do mundo moderno. Uma rápida análise no ambiente que envolve qualquer indivíduo, nota-se, tudo que é material, diz respeito à tecnologia. Ela não se resume apenas aos objetos em si, mas também um conjunto de métodos e objetos (como o conjunto de sistemas de comunicação ou transporte), a maneira que produz e utiliza esses objetos, e nas formas de interagir, pensar e atribuir valor.

Para Cupani (2004) ‘existe toda uma mentalidade tecnológica, uma atitude tecnológica diante da realidade e um mundo tecnológico ao qual se torna cada vez mais difícil se subtrair’, tal afirmação pode ser facilmente observada através do uso cada vez mais frequente de expressões como “programar-se” para determinada tarefa, na “necessidade” por dispositivos que facilitem e gerencie a vida em geral, na espera de aparelho e serviços cada vez mais ciente.

Os benefícios oferecidos pela Ciência e Tecnologia são evidentes: a facilidade e rapidez de diversas atividades, o conforto e a melhora na qualidade de vida, a superação de limitações e inúmeras doenças prolongando a vida e outras possibilidades de explorar a natureza. Neste cenário a condição de vida e a condição existencial de se estar no mundo, tornaram inerente a tecnologia. Isso ocorre com tal intensidade e de maneira tão profunda que gera uma confiança onde a ciência e tecnologia libertaria o homem de toda escravidão, obscurantismo e medo. Essa maneira de pensar se tornou tão arraigada na vida contemporânea que a atual postura do ensino as ciências ajuda a perpetuá-la no indivíduo durante toda sua permanência nos bancos escolares. Deixando de lado as dúvidas e temores causada pela Ciência e Tecnologia como a manipulação das vidas dos usuários com a utilização dos recursos tecnológicos, à energia nuclear, clonagem e vários outros temas importantes.

A abordagem da ciência e da tecnologia nas atividades didáticas deve ser reavaliada visando o pensamento crítico das repercussões e mudanças sociais e ambientais causada pelas mesmas.

Para repensar criticamente a Ciência e Tecnologia, questões de varias ordens devem ser trazidas à baila do debate dentro das salas de aulas, tais como a relativa ao ser da tecnologia ou ontológica. Ela é um processo ou uma “coisa” ou o quê? Ela é autônoma? É capaz de determinar os outros segmentos da sociedade como, cultura, economia e politica? E esses segmentos a determinam de alguma maneira?

Questões sobre o saber gerado e implicado pela tecnologia, ou seja, epistemológicas. Perguntas básicas como: seria a tecnologia apenas o uso da ciência à resposta de problemas práticos? Há a possibilidade ou a necessidade de diferenciar Tecnologia da Ciência aplicada? Qual a relação entre o saber não formal (vulgar) e as técnicas sem embasamento científicas? Há leis tecnológicas como na física? A verdade é relevante na tecnologia? Sobre a utilização da tecnologia: que significa saber utilizada? Esse saber é apenas repetitivo ou tem característica criadora?

Questionamento no campo da teoria dos valores, conhecido como axiologia. Aqui são formuladas perguntas sobre o valor tecnologia tais como: Ela é algo negativo ou positivo? Ela é neutra e pode ser disponibilizada a serviço de qualquer finalidade? Os objetos tecnológicos são ausentes de um valor axiológico ou existem objetos com certos valores inerentes, um revolver parece “naturalmente” maléfico e um “remédio” benéfico? Todos os objetos tecnológicos produzidos operam com uma lógica: eficiência e economia, ou seja, economia de tempo, custos e de recursos vinculado ao desempenho de uma determinada função. Como se vincula esses valores e outros valores impostos pela produção e sua utilização tais como a busca de lucro, status e desenvolvimento de uma política?

Questões antropológicas no sentido da tecnologia na existência humana. A tecnologia é algo inerente a condição humana ou um acidente? É fruto das necessidades biológicas ou é um traço de uma característica humana? Auxilia no avanço do desenvolvimento humano e cultural ou prejudica? A tecnologia pode atender as necessidades espirituais?

E por fim as questões mais relevantes para essa pesquisa, questões sociais causadas pela tecnologia. É moralmente válido construir qualquer objeto tecnológico possível? Os diversos tipos de armamento produzidos, principalmente as armas

atômicas, não são objetos perversos? Os danos ambientais causados pela tecnologia não constitui uma atitude moralmente reprovável, ao expor o perigo as gerações futuras? Temos o direito de utilizar tecnicamente da existência dos seres vivos e do planeta? Cada vez mais na biomedicina utiliza tecnologias mais sofisticadas são utilizadas como à fertilização in vitro, transplantes de órgãos, experimentação com animais células trocos. É moralmente correto fazer tudo isso? O profissional que atua nas áreas tecnológicas deve alertar o público quando notar um perigo com origem na atividade que está envolvido? E por fim a tecnologia de informação e comunicação engloba problemas de legalidade em produzir e distribuir informações. No campo da Filosofia Política, existe a distribuição justa dos benefícios, custos e risco do desenvolvimento tecnológico? Ela influi na liberdade dos cidadãos? E seus sistemas cada vez mais presentes nas nossas vidas coíbem ou facilita o exercício da nossa liberdade?

A importância do debate destas questões esta em traçar rumos mais claros e intensos nas atividades didáticas, não se tratando apenas de avaliar os impactos que a Ciência e Tecnologia causam e causaram na sociedade, mas sim, também de prever o quão irreversível tais uso nos conduzirão. Acredita-se que o resultado desta análise revelará todas as dependências e compromissos entre a CT e diversos seguimentos da sociedade incluindo os menos favorecidos e os desprovidos de seu acesso.

Bazzo (1998) ressalta que dessa perspectiva deve-se ter cautela para não produzir o que ele e Moles, chamam de “vulgarização científica”, ou seja ‘a ilusão de ter compreendido o princípio sem entrar na essência da atividade da ciência contemporânea: sua complexidade, sua coerência e seus esforços, podendo assim aumentar a alienação científica’. Outro fato que colabora para essa mistificação da Ciência e Tecnologia é a sua propaganda voltada exclusivamente para os resultados de ordem mercantilista, econômica e política como foi observado por Moles (1995) nessa citação:

“Não é necessário insistir aqui sobre o potencial fenomenal da caixa de ressonância televisiva e de todas as mídias conjugadas para sustentar uma visão científico-prática da virtude cívica – ‘façam tal coisa...’ - que se reduz dentro da vida cotidiana a uma coleção de respeito a proibições – ‘a carne grelhada dá câncer...’ -, de imposições – ‘coloque os cintos de segurança’ -, de admiração beatas – ‘Freud, Einstein, Marx’ - em todos os pontos

comparáveis às regiões das quais o homem tinha acreditado libertar-se substituindo-as pela – deusa – Razão” (Moles, 1995)

Na continuidade destas constatações Bazzo cita o posicionamento de Postman relevante para esta análise, pois procura demonstrar que essa postura da propaganda cria um laço de amizade onde em quaisquer a CT pode ser consideradas como amigas leais que arrastam consigo apenas benesses para a sociedade.

“Primeiro, a tecnologia é uma amiga. Torna a vida mais fácil, mais limpa e mais longa. Pode alguém pedir mais de um amigo? Segundo, por causa de seu relacionamento longo, íntimo e inevitável com a cultura, a tecnologia não convida a um exame rigoroso de suas próprias consequências. É um tipo de amigo que pede confiança e obediência, que a maioria das pessoas está inclinada a dar porque suas dádivas são verdadeiramente generosas. Mas é claro, há o lado nebuloso desse amigo. Suas dádivas tem um pesado custo. Exposto nos termos mais dramáticos, pode-se fazer a acusação de que o crescimento descontrolado da tecnologia destrói as fontes vitais de nossa humanidade. Cria uma cultura sem uma base moral. Mina certos processos mentais e relações sociais que tronam a vida humana digna de ser vivida. Em suma, a tecnologia tanto é amiga quanto inimiga [...]” (Postman, 1994)

Essas observações citadas e tantas outras são motivo suficiente para fazer uma análise das implicações na perspectiva do âmbito educacional, deixando de lado as análises passionais orientadas por interesses individuais.

A tecnologia moderna com um pouco mais de três séculos modelou a sociedade como industrial, pós-industrial e sociedade da informática, nos fornecendo condições suficientes para avaliar a história do desenvolvimento tecnológico e suas implicações na sociedade. É de senso comum agravado e multiplicado pela quantidade expressiva das informações diárias a consideração da tecnologia e ciência como libertadoras em si mesmas. Ayarzaguen (1996) cita alguns argumentos que sustentam a ideia de carácter libertador da ciência quando analisado de forma linear e acrítica, são eles:

a) a atividade técnica é o que diferencia o homem dos animais, de tal forma que sem a técnica não haveria ser humano; enquanto o animal tem que se adaptar ao meio por suas necessidades naturais; enquanto o animal tem que se adaptar ao

meio por suas necessidades naturais, o homem graças a esta prerrogativa, pode adaptar o meio a eles; a técnica é assim libertadora;

b) a ciência e a tecnologia nos liberam de incômodos; os benefícios materiais que proporciona o progresso tecnológico nos permitem ‘viver melhor’; o progresso científico-tecnológico tem proporcionado assim bem-estar e tempo livre, ambos necessários para a felicidade humana;

c) os avanços científicos- tecnológicos em relação aos transportes e à comunicação tem permitidos ao homem um mais amplo conhecimento do mundo; estes aspectos, junto com a informática, proporcionam uma maior liberdade política.

Além desses argumentos existe a visão linear de progresso científico-tecnológico vinculado ao progresso e melhoria de todos os aspectos da vida humana, conseqüentemente os avanços tecnológicos trariam bem estar aos homens independentes das condições de suas aplicações.

Essa visão tem-se alterado para ao longo das décadas conforme o entendimento sobre o tema vem se aprofundando exemplo de alguns pensadores contemporâneos como: “Ignacio Ramaonet, Robert Kurz, Arrighi, Boaventura Santos citados por Miranda (2002) afirmam que, vivemos, hoje, o “colapso da modernização” uma série de crise no capitalismo, estatismo, tecnológico e o colapso na crença da emancipação do homem de toda escravidão, entraves e medo através da confiança absoluta na ciência. Nota-se atualmente a inversão dessa crença, onde o homem esta cada vez mais dependente e escravizado pelas suas invenções e descobertas tecnológicas, só possíveis graças a aliança entre ciência e técnica. De acordo com os dados apontados por Boaventura Santos (2000), nunca na história da humanidade houve tanta pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza, morrendo de fome ou pela violência. Hobsbawn avalia a história do século XX, como a “era dos extremos”, devida as contradições que se nos apresentam. Entre tantas apresentadas pelo autor, a mais pertinente a essa discussão e o avanço tecnológico de um lado e o degradação de cultura e povos de outro. Contradição prevista pelo visionário escritor H.G.Wells conhecido como um do primeiros formuladores de uma visão contra-utópica da sociedade moderna em suas fábulas futurística como A maquina do tempo, de 1895, When the sleeper wakes, de 1899, A moderna utopia, de 1905, Shape of things to come, de 1933, e no ensaio Mind at the end of its tether, de 1945, onde abordava temas que futuramente seria o cerne das crises da



sociedade moderna tais como guerra nuclear, estado mundial e ética científica. Para Ribeiro (2002) na obra de Wells percebe-se claramente os perigos de um tempo em que a liberdade será entregue ao controle de máquinas (lê se tecnologia) e da inumanidade.

A Análise profética de Huxley (1932) como a mais admirável de todas as contra-utopias literárias modernas em Admirável Mundo Novo; a obra de Weber, O terceiro ou quarto homem e o clássico de Orwell, 1984, vão de encontro como filmes como Laranja Mecânica, de Stanley Kubrick, Blade Runner, de Ridley Scott e o Clube da Luta de David Fincher. e fazem parte desses cenários onde ao mesmo tempo em que conquistas tecnológicas tem o poder de construir e destruir, de curar e depredar, de ampliar a cultura do seres humanos e de gerar riscos para a vida, sendo que esse poder, associado ao perigos, está distribuído social e regionalmente de maneira muito desigual. Dessa maneira, a ciência e a tecnologia têm feito que o poder se fixe nas mãos de alguns seres humanos. Criando assim um estado de frustração por não verem cumpridas a promessas na ciência a qual emanciparia o homem.

Mesmo considerando que no início das discussões e manifestação sobre o tema houve severas críticas, e muitas sem fundamentos em relação a ciência e tecnologia, atualmente dados e informações oferecem a possibilidade para compreender toda sua complexidade tanto as oportunidades quanto os perigos que possuem.

## 2.2 UM COMPORTAMENTO CONFORMADO.

Neste tópico, em linhas gerais, questiona-se filosoficamente o desenvolvimento e o surgimento de novas tecnologias diante do comportamento humano e as mudanças sociais que vem sendo ocasionadas ao homem contemporâneo. Para tanto, é reforçado o conceito de cultura “tecnopolista” (Postman, 1994) e de “sonambulismo tecnológico” (Winner, 1987).

“Este sonambulismo vem ao encontro de tudo que exaustivamente é repetido ao longo destas argumentações e tem estreita ligação com a forma como a sociedade se relaciona e se comporta frente à tecnologia” (Bazzo, 1998)

Bazzo destaca, a partir de Winne que o sonambulismo está associada a ideia de “progresso” efervescente a era industrial e que, no século XX, passa-se a acreditar “(...) que os únicos meios confiáveis para o melhoramento da condição humana provém das novas máquinas (...)” (Winner apud Bazzo, 1987, p. 21)

Porém, Bazzo mostra a contra-argumentação de Munford, em que as potencialidades da tecnologia não superam os valores humanos, visto que a qualidade inerente ao homem é ser humano. Neste caso, esta qualidade independe de tais tecnologias.

Outro aspecto que Bazzo destaca em seu texto é a relação entre tecnologia e o comportamento do ensino tecnológico. O autor aponta a ideia recorrente no senso comum de que as tecnologias são simples a ponto de se abster da reflexão do objeto. Conseqüentemente, saber “(...) ‘como funcionam as coisas’ é terreno dos inventores, dos técnicos, dos engenheiros, dos mecânicos de manutenção, etc. (...)” (Winner apud Bazzo, 1987, p.21)

Isso se torna uma forte razão, segundo Bazzo, de que acordar do “sonambulismo tecnológico” é irrefutável, uma vez que “(...) as tecnologias não são simples meios para as atividades humanas, e sim também poderosas forças que atuam para dar nova forma à dita atividade e ao seu significado.” (Winner apud Bazzo, 1987)

Em efeito, o homem passa a perceber a realidade e a si mesmo através dos objetos tecnológicos, moldando e atribuindo novos significados a diversas concepções de ordem social e até mesmo psicológica. O homem passa a se submeter a situações como sua substituição pelas máquinas.

Bazzo afirma imprescindível direcionar o olhar do cidadão comum para a relação entre as implicações que há entre o desenvolvimento tecnológico com a sua forma de vida, bem como romper o mito da “pseudo-autoridade” implícita nas relações entre o cidadão comum e o especialista tecnológico.

“O homem comum, o usuário, deve também saber se é preciso desenvolver ou adotar todas as tecnologias modernas antes de apenas moldar-se a elas (...)” (Bazzo, 1998)

Por isso, conclui ser importante uma “instrução” sobre tais questões que estão intimamente ligadas ao posicionamento políticos de todas as classes sociais frente ao desenvolvimento científico e tecnológico.

## 2.3 A QUESTÃO CULTURAL

A história da evolução humana é marcada prioritariamente por questões de seu desenvolvimento técnico. Tais questões, afirma Bazzo, antes de ser apenas modista, está ligada ao desenvolvimento cultural do ser humano. Essa concepção “(...) direciona a forma como a evolução da civilização é abordada na sociedade e na escola” (Bazzo, 1998) Por isso é tão dificultoso retirar essa ideia engessada dos métodos educacionais. Como destaca Bazzo, é preciso que nas escolas e na sociedade se avalie o que realmente é avanço e evolução humana.

Essa necessidade de impregnar a sociedade contemporânea com estes comportamentos está ligada aos grupos dominantes que receberam apoio da ideologia tecnocrata. Associa-se que o desenvolvimento tecnológico com a felicidade humana.

Bazzo ainda destaca que o homem moderno busca incansavelmente evidenciar que a construção e a utilização de ferramentas são imprescindíveis na evolução do homem, tese não empírica e fortemente cientificista. O cientificismo, para Sorell, “(...) consiste em atribuir demasiado valor à ciência em comparação aos outros ramos do saber ou da cultura” (Sorell apud Bazzo, 1993). Tal aspecto permite concluir na fragilidade de nestas ferramentas ao longo do tempo.

O que as evidências mostram, segundo Bazzo, são de que as técnicas e ferramentas não foram fatores determinantes nas civilizações, mas sim as relações do homem como agente cultural e social foram mais importantes, visto que elementos sociais como ritos, linguagens, organizações sociais se transformam, aperfeiçoam-se e modificam-se ao longo dos tempos.

Por esse mesmo motivo, torna-se preocupante a necessidade do homem moderno supervalorizar os aspectos técnicos diante aos aspectos humanos. “Afinal de contas, neste desenvolvimento contínuo, a maior razão do sobreviver do homem foi ele mesmo.”(Bazzo, 1998).

Há vários fatores negativos ao considerar a criação e o aperfeiçoamento de ferramentas como a principal causa do desenvolvimento humano. Um delas é a subestimação das sociedades consideradas “Terceiro Mundo”, visto que estas tem um desenvolvimento considerado mais frágil em vista as outras sociedades contemporâneas.

Também há como consequência o “sonambulismo tecnológico”, conceito de Winner, onde “a sociedade se submete humildemente a cada nova exigência de tecnologia e utiliza sem questionar todo novo produto, seja ele positivo ou negativo para uma melhora real” (Bazzo, 1998). A tecnologia é uma resposta sem pergunta para a sociedade. É uma resposta geradora de problemas, mas ainda assim é vista como uma solução.

Para Winner, o “sonambulismo tecnológico” é uma maneira enfática de afirmar que a inovação tecnológica não é fundamental para o desenvolvimento social e humano. E com isso, Bazzo salienta que “mesmo conscientes – ao menos alguns de nós – de que tecnologia não tem tal poder, continuamos caminhando, ‘dormindo’ voluntariamente, sem notar o processo de reconstrução das condições da existência humana que ela vem produzindo” (Bazzo, 1998)

A solução, neste caso, encontra-se num ensino holístico entre as diversas disciplinas. A interdisciplinaridade permite a reflexão ampla sobre valores gerais e específicos, bem como a sustentação e o desenvolvimento desses valores dentro do tempo e espaço. “Significa entender a gênese e a função das instituições sociais nos âmbitos político, econômico e cultural. Significa, também, compreender (...) a essência e o funcionamento interno da ciência e da tecnologia” (Bazzo, 1998). Além disso, é possível aprofundar-se em tais relações complexas a partir da arte, literatura, filosofia e história.

Neste caso, repensar em outras abordagens de ensino através das interdisciplinaridades e não em disciplinas isoladas e engessadoras nas escolas, mas sim em grupos de conhecimentos com os mais diversos professores e adoção de novas técnicas. “Isto tudo, porém, sempre mantendo os olhos nas complexas interrelações holísticas, o que não é tão proibitivo quanto possa parecer.” (Bazzo, 1998)

Estudantes de outras áreas não precisam se converter em engenheiros e tecnólogos, mas sim conscientizá-los das relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade. Tudo isso se consegue através do apoio teórico e prático com exemplos específicos.

Bazzo reforça a necessidade de romper a dualidade entre o conhecimento das ciências tecnológicas e ciências sociais. É o que Snow (1995) define a nossa sociedade dividida por duas culturas: a cientista e a humanista.

O “misticismo pela máquina” (Munford, 1969), conceito que moldou o ensino da ciência e tecnologia, principalmente por “optar por especialistas em determinados assuntos estanques da tecnologia” (Bazzo, 1998). Nesse sentido, os profissionais formados buscavam maior eficiência da máquina, o que gerou o conceito de “tecnologia insuficiente” por Lewis Thomas.

As máquinas, no entanto, foram desveladas com as bombas em Horishima e Nagasáki, o que levou a discussões sobre a outra face da tecnologia – agora menos idealizada e positivo mas mais realista. Passou a ser vista como um objeto também de “antivida”, gerando assim a necessidade de um campo de conhecimento que interpretasse e definisse essas novas relações que interferiam no rumo da civilização.

Entre as décadas de 50 a meados da década de 70, a literatura apresentava-se antitecnológica. Surgiram então as CTS, instituições que se preocupavam com o desenvolvimento das ciências e tecnologia. “Elas tentavam instruir os estudantes de ciências e engenharia sobre o verdadeiro impacto social de seu trabalho, mas o faziam de forma um tanto parcial, prejudicando as finalidades de tais projetos” (Bazzo, 1998)

As CTS, mesmo com alguns equívocos, suscitaram interesses das mais diversas áreas de conhecimento. Logo, a ciência e tecnologias passaram a ser interpretadas também como processos humanos, pois estas passam por valores sociais que também sofriam com os impactos do conhecimento científico e tecnológico.

No entanto, no início da década de 70, os tecnólogos acuaram-se com tanta preocupação das áreas de conhecimento no sentido sociológico de analisar as tecnologias. Por isso, estes procuraram “irrelevante a forte tendência da análise dos impactos sociais e da ciência da tecnologia (...)” (Bazzo, 1998)

Tais comportamentos geraram a rivalidade que, pela definição de Snow, dividiu a sociedade em duas grandes culturas: científica e humanista, e gerou um atraso na análise impactante da ciência e tecnologia. E partir dessas grandes rivalidades, as CTS viram-se saturadas de tantos conteúdos.

Na década de 90, novamente tenta-se fazer uma nova avaliação das tecnologias frente a sociedade, mas de uma maneira diferenciada de antes. Warks propõe aos educadores a elaboração de projetos para “situações de aprendizagem especificamente direcionadas” (Bazzo, 1998). Nesse sentido, propõe que a solução

para tais questionamentos esteja nas organizações populares e não somente nas escolas tradicionais.

O ensino formal é descreditada pela sociedade e, nesse aspecto, as comunidades dos professores esquecem-se de suas responsabilidades diante de tais desafios culturais. O professor, nesse caso, teria que romper os paradigmas de que assuntos como tecnologia e ciência não pertencem a escola, mas sim a sociedade.

“(…) é a escola quem de ter por objetivo proporcionar uma introdução ao estudo das dimensões sociais da ciência e da tecnologia. Esta iniciação, então, proporcionará mais condições para que (…) a população tenha mais argumentos para reivindicar sua participação nas análises públicas da utilização da ciência e da tecnologia.” (Bazzo, 1998).

## 2.4 CIÊNCIAS TECNOLOGIA E TÉCNICA

Uma vez que o foco da pesquisa e apontar reflexões sobre as ciências e tecnologia na sociedade. Entende-se que é necessário inicialmente fazer algumas distinções entre ciência, técnica e tecnologia para revisar e sedimentar alguns conceitos visando o melhor entendimento visto que frequentemente esses termos são erroneamente utilizados como sinônimos. É comum, por exemplo, confundir técnica com tecnologia; ciência com tecnologia ou ciência e técnica. A importância de definir esses temas vai além do reducionismo, discutir essas diferenças e separações pode mudar alguns posicionamentos em relação a sua abordagem no ensino tecnológico, tanto de ordem sociológica quanto de ordem epistemológica.

Para Bazzo “nestas diferenças vem embutida a questão da neutralidade que elas arrastam, quando aos seus usos e aplicações, e que tanto confunde o posicionamento das pessoas em relação a este aspecto”. Onde um estereótipo construído nessa perspectiva afirma que a neutralidade é necessária para trabalhar com maior sucesso, o cientista ou tecnólogo deve estar afastado das questões do comportamento humano. Criando assim um comportamento equivocado para aqueles que trabalham com ciência e tecnologia. A ciência de acordo com Aranha (1986) é definida como:

A ciência é um método objetivo, lógico e sistemático de análise dos fenômenos, criado para permitir a acumulação de conhecimento fidedigno.

Para o autor a ciência visa à compreensão do mundo em que o homem vive o conhecimento da realidade. Assim, ela é fundamentalmente um método de aproximação do mundo empírico, isto é, do mundo suscetível de experiência pelo homem.

Sobre a ciência Miranda (2002) entende que “ela compreende o saber teórico, explicativo da realidade e que envolve a natureza e a cultura do povo”. Se a tecnologia é a pensamento organizado e racional da técnica em específico a ciência como forma de conhecimento é mais abrangente, pois, é a o pensamento organizado racional sobre o mundo natural, o real. Nesse contexto Chassot (2000) contribui dizendo que a Ciência é “ uma linguagem para facilitar a leitura do mundo” onde o conhecimento científico possibilita a interpretação do mundo e ajuda a entender a necessidade de transforma-lo.

A ciência por estar articulada com a realidade cultural e histórica de sociedades acaba inserida em uma complexidade própria. Acreditava-se que ciência era estática independente de quem a observava. O que se percebe nos tempos atuais é que a ciência é marcada por paradigmas, ou seja, ela depende da visão do observador e da filosofia que este adota. Diante disso Gragrer (1994) afirma:

“A ciência é a uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pelas suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos.”

Ao analisar a distinção entre técnica e tecnologia utilizou-se os dois últimos termos do Dicionário das Ciências Sociais citado por Ruy Gama. Primeiramente o conceito de Técnica, depois o de tecnologia:

Técnica: conjunto de regras práticas para fazer coisas determinadas, envolvendo habilidade do executor e transmitidas verbalmente, pelo exemplo, no uso das mãos, dos instrumentos e ferramentas e das máquinas. Alarga-se frequentemente o

conceito para nele incluir o conjunto de processos de uma ciência, arte ou ofício, para obtenção de um resultado determinado com o melhor rendimento.

Para alguns filósofos da tecnologia (Munford 1995), a técnica deriva do homem inteiro em seus intercâmbios com cada parte do meio ambiente, utilizando todas as atitudes que existem nele para tirar o máximo proveito de seus potenciais biológicos e ecológicos. Ortega y Gasset: A técnica é a adaptação do sujeito ao meio, posto que é a adaptação do meio ao sujeito; Um homem sem técnica, assim por se dizer, sem reação contra o meio, não é homem.

Sendo assim a técnica é o modo padronizado de ação que acompanha a vida humana desde o seus primórdios. Portanto desde um ato de programar um relógio digital, sacar dinheiro em um caixa eletrônico, tocar um instrumento musical ou produzir fogo com gravetos implica no domínio de método e processos, ou seja, técnica.

De acordo com o Dicionário de Ciência social a tecnologia é:

O estudo ou conhecimento científico das operações técnicas ou da técnica.

Compreende o estudo sistemático dos instrumentos, ferramentas e das máquinas empregadas nos diversos ramos da técnica, dos gestos e dos tempos de trabalho e dos custos, dos materiais e da energia empregada. A tecnologia implica na ampliação de métodos das ciências físicas e naturais [...].

Bazzo (2002) adota o termo tecnologia no seguinte sentido: “É uma parte do conhecimento humano que trata da criação e uso de meios técnicos e suas inter-relações com a vida, sociedade e seu entorno, recorrendo a recursos tais como as artes industriais, engenharia, ciência aplicada e ciência pura”. Para ampliar o entendimento do que a tecnologia representar Bazzo cita alguns tópicos do resumo de Gana:

- a. a tecnologia tem relação com a ciência, com a técnica e com a sociedade;
- b. a tecnologia integra elementos materiais – ferramentas, máquinas, equipamentos – e não-materiais - saber fazer, conhecimentos, informações, organizações, comunicação e relações interpessoais;
- c. a tecnologia tem relações com fatores econômicos, políticos e culturais;



d. a evolução da tecnologia é inseparável das estruturas sociais e econômicas de uma determinada sociedade.

Conforme a afirmativa acima, a tecnologia, abrange o “conhecimento científico das operações técnicas” possuindo uma amplitude maior.

De acordo com as definições citadas pelos autores acima, conclui-se que a ciência é um processo de desenvolvimento progressivo, um aparelho utilizado na compreensão do mundo possibilitando sua transformação, uma linguagem criada pelos homens na busca da compreensão do mundo que o rodeia, visando o domínio e a previsão das alterações da natureza.

A tecnologia fornece a ciência, acurácia e exame minucioso dos resultados de suas descobertas, auxilia a relação do homem com o mundo, possibilitando modificações econômicas, sociais, tecnológicas, ambientais que irão influenciar na sua maneira de viver.

A prática sem fundamento teórico é uma técnica, a ciência embasa a teoria em um conjunto de circunstâncias práticas, tornando um processo de reflexão e desenvolvimento tecnológico. Desta maneira torna-se um grande desafio separar os paradigmas da ciência e as prerrogativas da técnica.

## 2.5 CIÊNCIA E TECNOLOGIA ATRAVÉS DOS TEMPOS

Em linhas gerais, este capítulo colocará em foco o desenvolvimento e as múltiplas concepções que a ciência e tecnologia sofreu ao longo de sua existência.

Expõe-se a definição de ciência como “um conhecimento que busca leis explicativas gerais estabelecendo conexões entre fatos fenômenos” (Bazzo, 1998). Com isso é apontado também o fato de a ciência e filosofia nascerem e conviverem paralelamente em civilizações antigas como a Grécia. Em sua gênese, ciência e filosofia buscavam a “racionalização do mundo e a tentativa de eliminação do mito” (Bazzo, 1998). Pode-se citar como exemplos as mais diversas personalidades que uniram filosofia e ciência para uma reflexão apurada, como é o caso de Tales, Pitágoras, Platão, Epicuro, etc.

Ressalta-se, no entanto, que a ciência passou a ser encarada como saber e conhecimento, através das reflexões de Galileu, a partir do século XVIII. Desde

então a ciência “tem se convertido em fator determinante para o desenvolvimento e comportamento da sociedade contemporânea” (Idem). No entanto, entre os séculos XVI e XVII, Bazzo aponta para a “revolução científica” compreendida nesse período que, para ele, foi “a maior revolução num conceito já estabelecido pelo ser humano.” É a partir desta revolução que atrela-se comportamento humano ao desenvolvimento científico, mesmo que de maneira não explícita.

Bazzo ressalta a importância de analisar o desenvolvimento da ciência em diferentes contextos para justificar “as diferentes formas de abordagens que se deve assumir para o processar as reflexões sobre a sua origem influência nos homens e nas relações sociais” (Bazzo, 1998). Com isso, notou-se a necessidade de que o método científico, suas abordagens e interpretações, precisem mudar ao longo do seu desenvolvimento, impactando diretamente na forma de fazer ciência e tecnologia, bem como no processo educacional.

### 2.5.1 A Ciência e sua Metodologia.

A alteração da forma de trabalhar a ciência está relacionada com a maneira e as mudanças que também sofreram o método científico. Até mesmo porque, como diz Bazzo, “a atitude científica não é uma atitude espontânea” (Bazzo, 1998). Atitude científica pressupõe grande esforço mental, racionalidade e, por isso, a possibilidade de descrever o mesmo objeto em diferentes perspectivas. Tudo isso é consequência das conquistas históricas do homem ao decorrer dos tempos.

A partir da necessidade do homem em racionalizar o mundo para poder dominá-lo e também dominar-se resultou no nascimento do método científico, que permitiu ao homem o conhecimento da realidade. O método científico destaca-se do senso comum e eles diferem-se, principalmente, pela organização e sistematização dos conceitos. Além disso, “(...) o saber comum é a acumulação imperfeita e incompleta de conhecimentos, enquanto a ciência se reconhece pela contundência em tornar a natureza explícita por meio da elaboração de um sistema completo e coerente de enunciados com suas explicações perfeitamente construídas e repletas de ‘verdades’”. (Bazzo, 1998)

No decorrer de seu desenvolvimento, a ciência sofreu diversas classificações, sendo uma desta a distinção entre ciências empíricas “cujos enunciados se referem a fatos, afirmando ou negando algo que acontece no mundo”, e ciências formais, “cujos enunciados não se referem a fatos, não afirmam e nem negam o que sucede no mundo e portanto carecem de conteúdo factual” (Bazzo, 1998). Ambos tem suas particularidades e são imprescindíveis para o saber científico.

Na empreitada que o homem sempre esteve na busca do melhor método, destacam-se dois: a indução e a dedução. Tornaram-se uma das ferramentas fundamentais do fazer científico. A partir desses dois elementos, em ciências naturais, nasce o método hipotético-dedutivo, que é elaborado a partir de procedimentos (a) observação; b) formulação de hipótese; c) dedução das consequências; d) comprovação) que levam, muitas vezes, a elaboração de teorias. A partir de então, a ciência empunha-se e aos poucos foi sendo super valorizada por suas ações.

Surge também as ciências humanas que se aproxima das ciências naturais pelo método e, principalmente, pelos mais diversos questionamentos que as ciências humanas elaboram e que aproxima mais ainda as duas ciências.

As ciências, conteúdo, começam a perceber que há uma divergência entre fenômeno natural e fato humano, sendo “necessário distinguir nestas diferenciações o ‘explicar’ e o ‘compreender’” (Bazzo, 1998) e, nesse sentido, o método até então considerado absoluto começa a ruir. Dessa forma, há uma necessidade de adotar o método hermenêutico com o intuito de interpretar para a compreensão da ciência. O que vem caracterizando então, a partir disso, nossos dias, é o fato de que as ciências vem buscando a compreensão da explicação e vice-versa, o que tem repercutido também nos processos de aprendizagem.

### 2.5.2 Uma Nova Postura

Ciências humanas e naturais buscaram métodos menos internalistas e, a partir de então, preocuparam-se com elementos contextuais, a história externa à ciência. Tal preocupação se dá a partir dos anos 60. A partir daí, começa-se a ir

contra ao positivismo e ao empirismo lógico, pois “para os empiricistas lógicos o desenvolvimento da ciência se explica unicamente pela expansão de velhas teorias em outras. Somente isso.” (Bazzo, 1998) Dessa forma, a nova corrente confronta-se com as ciências clássicas no sentido de buscar “uma base empírica teoricamente neutra, a importância exclusiva de contexto de justificação e também de caráter cumulativo no desenvolvimento científico.” (IDEM)

### 2.5.3 A Contribuição de Novos Pensamentos.

A partir dos anos 70, novas propostas científicas nascem sob a influência do modelo kuhniano. Em 1962, a publicação do livro “A estrutura das revoluções científicas”, de Thomas Kuhn, nasce grandes debates por “contrastar a epistemologia do empirismo lógico e os pensamentos popperianos” (Agazzi apud Bazzo, 1996).

Surgiram desses debates as consequências “do fato de se afirmar uma dependência demasiado forte da ciência com respeito ao contexto social; relativismo radical, antirrealismo, desaparecimento da noção de verdade e do conceito fechado de objetividade científica” (Bazzo, 1998). Tornou-se claro também que alguns critérios rígidos se dissolveram para ceder lugar a conhecimentos da pseudociências.

De tais discussões, a ciência passa a ser vista como “pós-empírica” (Ayarzagüena et al., 1996) e se funda, basicamente, em propostas como:

- a. “A história é a principal fonte de informação.”
- b. “todos os fatos da ciência estão carregados de teoria.”
- c. “as teorias evoluem dentro de marcos conceituais mais amplos; estabelecem ‘uma maneira de ver’”
- d. “os marcos conceituais mudam”
- e. “ciência não é totalmente autônoma”
- f. “o desenvolvimento da ciência não é linear e nem cumulativo.”
- g. “os modelos não tem uma base neutra”

Ainda em seu livro “A estrutura das revoluções científicas”, Kuhn toma como ponto de partida uma “nova imagem da ciência como de uma nova maneira de fazer

filosofia da ciência” (Bazzo, 1998). Cria um novo modelo onde estabelece etapas relacionadas ao desenvolvimento de uma disciplina científica. Ele parte de uma etapa pré-paradigmática para estabelecer-se em um paradigma, que se tornará objeto de investigação.

O paradigma, na teoria de Kuhn, é o marco inicial da ciência normal. Desenvolve-se através do trabalho científico. Quando o paradigma ele não oferece mais solução, há a crise do paradigma, o que leva a “ciência extraordinária” que pode ocasionar numa possível “revolução científica”. A ciência extraordinária é uma das possibilidades de solução para a crise do paradigma, atua conjuntamente com outras atividades que buscam cessar a crise.

“Esta crise cessará se:

a. O paradigma posto em questão consegue se impor, ainda, e resolve as anomalias em questão;

b. Para a resolução das anomalias é obrigatório o surgimento de novas perspectivas de solução a partir de um paradigma alternativo que, em função disso, começa a ganhar novo consenso dentro da comunidade de especialistas. Estas mudanças de paradigmas são chamadas, então, de ‘Revolução científicas’” (Bazzo, 1998)

Com isso, o modelo kuhniano possibilita múltiplas possibilidades da resolução do problema científico, contrastando assim como o modelo científico clássico. Trocar o paradigma é uma revolução por permitir certo relativismo, pois “não arrastam consigo princípios absolutos de racionalidade nos marcos conceituais. (...) Em resumo, tudo na ciência está sujeito a alterações.” (Bazzo, 1998)

A análise de Kuhn revela que “a compreensão da mudança científica tem de se realizar” (Bazzo, 2005), desde que sejam levados em conta o desenvolvimento de preceitos básicos da atividade científica. Deve-se levar mais em conta outros fatores que não apenas o empírico. “(...) a avaliação e a construção da ciência e da tecnologia passam a ser questões basicamente comparativas” (Bazzo, 1998)

#### 2.5.4 Uma Função Importante nos Currículos.

Pelas mudanças conceituais ocorridas, é possível afirmar que a ciência é “uma atividade social, estando sujeita a mudanças estruturais (...)”. Ayarzagüena et al. (apud Bazzo, 1996), elenca três funções para a compreensão futura dos processos de ensino:

- a) Representação do mundo;
- b) Legitimação
- c) Encobrimento – “(...) nem todos os problemas são de caráter científico-tecnológico.”

Tais elementos justificam o desenvolvimento dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade, além de pensar uma filosofia que abarque os problemas da sociedade sem buscar fórmulas para tais problemas.

#### 2.6 A NECESSIDADE UMA NOVA FILOSOFIA.

Diante de uma sociedade onde as inúmeras tecnologias se afloram cada vez mais e num espaço de tempo muito curto, criando inúmeras realidades artificiais, é natural que o medo e o ufanismo nasçam proporcionalmente ante às tecnologias. Nesse sentido, seria necessário amplas discussões sobre uma filosofia da tecnologia na comunidade acadêmica. Essas instituições vêm buscando cada vez mais apoio no campo sociológico e epistemológico para amparar questões relacionadas a dependência social da ciência e da tecnologia.

A filosofia da tecnologia abraçaria questões ligadas ao impacto do fazer científico-tecnológico e seus desdobramentos no meio ambiente, na sociedade e na cultura. Por isso, tal filosofia também exigiria uma interdisciplinaridade que partisse de uma análise das constantes transformações da concepção do homem sobre o mundo. Além disso, é necessário também buscar definir tecnologia e o que é bem-estar para o ser humano; vinculação do progresso social e progresso tecnológico; análise sobre a relação entre ciência e tecnologia; levantamento de critérios éticos

que comportam ciência e tecnologia; logo, a filosofia da tecnologia teria que manter-se constantemente crítica.

Diante estas evidências, “os problemas deveriam estar bem definidos” (Bazzo, 2005) no meio acadêmico. No entanto, Winner destaca que em nos dias de hoje, a filosofia da tecnologia em tais meios é inexistente. Winner pensa que a filosofia da tecnologia deve refletir sobre os objetos tecnológicos na atividade humana. Mas ele adverte que pouco foi escrito no século XX sobre estes questionamentos.

Bazzo, no entanto, discorda em certa medida de Winner quando este afirma que não há bibliografia que tratem sobre estas questões. Há autores que vem abrindo espaços para discussões dessa natureza, tornando o fenômeno da ciência, tecnologia e sociedade tópicos de relevância para a constituição de uma filosofia tecnológica.

Essa filosofia precisaria sanar inúmeros entraves, inclusive de caráter conceitual, principalmente na relação ambígua entre os termos “técnica”, “tecnologia” e “ciências”. Comumente, relaciona-se ciência como teórico e tecnologia sua aplicação. O problema levantado disso é de “a ciência criasse teorias, as testasse com experiências simples, produzisse conjuntos de fatos, os tecnólogos os usassem para nos tornar mais ricos e confortáveis. Esta seria uma visão idealista (...)” (Bazzo, 2005) e também linear de querer submeter a natureza ao homem. Por isso há uma necessidade de pensar em uma filosofia para tentar resolver estes problemas.

O pensamento marxista “não-ortodoxo” veio demonstrar a importância de focar e interpretar sociologicamente o desenvolvimento da ciência na sociedade, reforçando a tese da dependência social da ciência, relacionando-as com suas relações com o poder pelo seu pragmatismo.

Também levanta-se a discussão da neutralidade. Partindo dessa premissa, nasceram inúmeras teses por parte de filósofos na década de 60 e, nos anos 70, desenvolvia-se então uma nova concepção sociológica da ciência, o que alimentava cada vez mais uma necessidade em criar uma filosofia que tratasse a ciência, bem como da tecnologia. Com isso, pode se notar a grande influência e contribuição do marxismo na Europa e de uma cultura sociológica que serviu para “decifrar os inúmeros enigmas da relação complexa entre ciência, tecnologia e sociedade.” (Bazzo, 2005)

Alerta-se, no entanto, que ampliar e amparar o estudo científico na esfera histórico e social é positivo mas, ao mesmo tempo, existe o perigo em reduzir o conhecimento científico-tecnológico a um produto apenas social, abstraindo-os de seus significados específicos.

Em resumo, a filosofia da tecnologia atenderia a interação do desenvolvimento tecnológico, técnicas industriais e suas repercussões no meio ambiente e meio social. Além disso, “a técnica sempre mereceu sim a atenção dos filósofos em suas reflexões sobre a ação humana” (Bazzo, 2005)

Pode-se dizer que a técnica foi um componente incisivo no comportamento social, a partir da Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX. E hoje isso está associado com a velocidade que as tecnologias ocupam a vida do homem. Logo, nossa cultura está intimamente ligada com o conhecimento científico, devido sua capacidade de transformar a realidade e com acelerado desenvolvimento.

#### 2.6.1 Apostando no Processo Educativo

O posicionamento em que o cientista toma em relação ao seu trabalho, ao colocá-los de forma independentes diante de sua vida e da sociedade, tem causado repúdio por parte do público, devido a imagem que a mídia e imprensa não especializada trata a ciência equivocadamente. Estaria a cargo dos professores, engenheiros, tecnólogos etc, mudar essa relação. Por isso, há a necessidade de uma educação na qual os estudantes confrontem os problemas que irão enfrentar e, dessa forma, sejam refletidos. A educação hoje deveria pensar em diminuir em excesso de paternalismo que é dado na relação aluno-professor.

A escola e o professor hoje se detêm em exercícios de repetição e menos em atividades de abstração e raciocínio. Nesse sentido, o professor deveria dar a oportunidade dos estudantes construïrem seu conhecimento para uma possível mudança num traço cultural que permanece há muito tempo. Deve-se acabar com a perpetuação do medo, do ufanismo e do conformismo diante dos avanços tecnológicos, para isso seria necessário permitir que os estudantes busquem sempre novas reflexões. Para Bazzo, “O caminho e que conduz ao aprendizado conduz a sucessivos erros. A precisão e a ordem vêm depois. Devemos usar a dúvida como



uma ferramenta importante e não como uma mazela que deve ser prontamente extirpada do processo construtivo do aprendizado.” Poupar os alunos de reflexões críticas é cerceá-los da liberdade em exercer o pensamento e na sua própria reflexão quanto profissional e que consome até mesmo a criatividade do aluno.

Fourez trata tal assunto ao categorizar os “códigos” e comunicação em restrito e elaborado. Para ele, o código restrito não exige do aluno uma reflexão ulterior, enquanto que o código elaborado está ligado a associação de outros conceitos humanos, sendo assim uma filosofia da ciência, permitindo uma interpretação sobre a linguagem restrita ligada à ciência. E muitos dos professores começam a desempenhar “um papel ativo na busca de tornar públicas estas questões que influenciam nossa vida” (Bazzo). O que acontece, no entanto, é que muitos profissionais ainda preferem não tocar em suas responsabilidades frente a esses problemas. Bernard Dixon fala que esse problema decorre no fato de que o papel do cientista vem sendo fortemente questionado quando ao seu papel na sociedade e, por esse motivo, encontram-se acometido por uma ansiedade para sair dela.

Também existe o problema relacionado aos filósofos e sociólogos acirram suas críticas em relação a ciência e tecnologia, mas não aprofundam-se em relações aos questionamentos existentes, relutando em ir a fundo na análise profunda e seus desdobramentos da ciência e tecnologia na mutação social do ser humano. Dixon aponta que o descaso dos filósofos e historiadores em relação a estas questões deve-se às complexidades particulares inerentes a ciência, mas ainda assim os sociólogos adotam uma postura de negligência e omissão.

O desenvolvimento científico-tecnológico terá uma guinada a partir do momento em que deixar de se preocupar com sua conduta internalista e deter-se também às suas consequências externas, o que influenciará diretamente no desenvolvimento da sociedade. Na educação dos jovens, deve-se adotar uma nova abordagem epistemológica que leve em conta outros aspectos fundamentais. É imprescindível permitir que os jovens tornem-se criativos e críticos à ciência e a tecnologia, leva-los a pensar coletivamente num processo de coletividade. Direcioná-los ao pensamento crítico dos valores culturais e morais de forma democrática, “(...) independente de sua bagagem de conhecimento, sexo, credo, raça ou cor.” (Bazzo, 2005)

## 2.7 TENDÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

### 2.7.1 O Ensino de Ciências na Escola Hoje.

Atualmente, o ensino de ciências tanto internacional como nacionalmente constituem-se pela área de programação e também de práticas pedagógicas, entre outros recursos. No Brasil, a partir dos anos de 1970, aumentou-se a criação de pós-graduações, o que ocasionou proporcionalmente o aumento das produções acadêmicas sobre esta área, bem como simpósios direcionados a professores e pesquisadores, além da criação da ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisadores e Ensino de Ciências) em 1997.

Por estes progressos, é possível perceber a efetividade dos resultados relevantes a respeito do ensino da ciência, como é o caso de fundamentações que compõem o PCN da área de Ciências Naturais.

No entanto, mesmo que haja um relativo avanço no estudo da área do ensino de ciências, observa-se pouca prática concreta dos professores em sala de aula, muitas vezes em decorrências de questões políticas e econômicas ou mesmo na formação inicial do professor. Mas também tais professores apropriam-se dessas novas tendências de diversas maneiras, "evidenciando limites e desafios que a prática pedagógica impõe as inovações propostas pelas pesquisas" (Mirandino).

Neste sentido é inquestionável a validade de uma discussão e reflexão dos conhecimentos adquiridos no estudo do Ensino de Ciências com as práticas pedagógicas, privilegiando as Licenciaturas em ciências naturais como o local de aprofundamento destas questões.

### 2.7.2 O Contexto Histórico e as Tendências no Ensino De Ciências.

No Brasil, a partir dos anos 60, o ensino de ciência sofreu influência dos projetos curriculares internacionais e com formulações de projetos brasileiros para a melhoria do ensino. Nos anos seguintes, surgiram novas concepções de ensino de

ciências em paralelo a consolidação de muitas outras tendências que tangiam também a educação de forma mais ampla.

A professora da USP Miriam Krasilchik elaborou um quadro da evolução histórica do ensino de ciências, procurando destacar a relação existente entre esses novos conceitos de educação com mudanças políticas, econômicas e sociais.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS				
	1950	1960	1970	1980 1990 2000
Situação Mundial	Guerra fria		Crise Energética	Problemas ambientais Competição Tecnológica
Situação Brasileira	Industrialização		Ditadura	Transição Política Democratização
Objetivos do Ensino Fundamental	Formar elite		Formar cidadão	Preparar Trabalhador Formar cidadão trabalhador
Influências preponderantes no ensino	Escola Nova		Escola Nova e Comportamentalismo	Comportamentalismo e Cognitivismo Construtivismo
Objetivos mais presentes nas propostas da renovação do ensino de Ciências nas aulas teóricas e práticas	Transmitir informações atualizadas		Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Visão da Ciência no currículo da escola de Ensino Fundamental	Atividade neutra enfatizando produto		Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto social e de intrínsecos econômico, político, movimentos
Metodologia recomendada dominante	Laboratório		Laboratório mais discussões de pesquisa	Jogos e simulações. Resolução de problemas
Docentes	Professores improvisados que fazem curso de capacitação		Professores formados em Universidades	Proliferação de escolas de formação de professores Programas de atualização continuada de professores
Instituições que influem na proposição de mudança nacional e internacional	Associações profissionais, científicas e governamentais		Projetos Curriculares. Organizações internacionais	Centro de Ciências. Universidades Organizações profissionais, científicas e de professores. Universidades

Figura 1 - Quadro de Evolução Histórica do Ensino de Ciências (KRASILCHIK e MARANDINO, 2002)

Existe uma preocupação significativa por parte de diversos autores em organizar as produções relativas ao ensino de ciências no Brasil. Lemgruber (2000) destaca que é possível identificar a busca "de superação no paradigma epistemológico empírico-intelectualista (...)" (Ibid; pg. 21 apud Marandino) com base, inicialmente, na psicologia cognitivista para, em seguida, alargar-se.

As propostas de ensino de ciências originam-se do campo científico e educacional, devido às demandas da escola, influenciadas pelo contexto social também. Logo, se a sociedade e ciências mudam, o ensino desta também se transforma.

## 2.8 IDENTIFICANDO TENDÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

É importante destacar que as concepções e as novas tendências sobre ensino de ciências não são estanques e, muitas vezes, algumas destas tendências apoiam-se em pressupostos antagônicos, corroborando com a ideia de que é preciso analisar e se aprofundar em tais ideias com um olhar crítico.

### 2.8.1 Abordagens Cognitivas.

A partir dos anos de 1970, surgem tendências baseadas nas teorias cognitivistas de Jean Piaget e Lev Vigotski, que "propõe que o conhecimento é construído individualmente e socialmente em relação dos sujeitos com o mundo e com os demais sujeitos e dentro de contextos sociais e culturais determinados" (Marandino). Dentro da área do ensino de ciências, essas ideias ganharam forças em relação às pesquisas dos alunos sobre conceitos científicos e mudanças desses conceitos, bem como a ampliação na pesquisa na área da linguagem.

Desenvolveu-se então o modelo de teoria da Mudança Conceitual, que se centra na transformação de conceitos científicos através das ideias de alunos.

Porém, pesquisa sobre essa concepção espontânea e em mudanças conceituais, realizadas pelo Movimento das Concepções Alternativas (MCA), contribuíram para a área de ensino de ciências, mas também foi possível perceber um esgotamento, pois após um certo tempo, as ideias anteriormente modificadas por alunos sobre um mesmo assunto reapareciam, demonstrando que o senso comum e o pensamento científico "podem conviver em uma mesma pessoa sendo usada em contextos diferentes e não relacionados" (Marandino).

Atualmente, a pesquisa na área de ensino de ciência tem se voltado para a investigação da linguagem. As teorias cognitivas ainda estão presentes na literatura da área, mas percebeu-se que somente tais tendências eram insuficientes diante de relações complexas. Nesse sentido, reforça-se a ideia de que a construção do conhecimento é mediada pela linguagem. Em decorrência disso, destaca-se a importância de relacionar a interação discursiva com a linguagem dos alunos para estabelecer o aprendizado da ciência.

Há uma diferença entre a linguagem científica e linguagem da ciência escolar, sendo que elementos da cultura científica se perdem ao se transformar para poder ser compreendida. Por isso, o ideal seria o estabelecimento de discussões que estimulem os alunos a argumentarem com as devidas adaptações na linguagem, mas sem comprometer a aprendizagem.

As críticas nas propostas cognitivistas estão baseadas no isolamento a outras tendências que esta concepção gera, a não contextualização política e social no ensino, o cotidiano escolar que interfere diretamente nas relações de aprendizado e que interfere na dinâmica da proposta.

### 2.8.2 História e filosofia da ciência.

Tendência que estimula mais as relações que se dão através do processo do que no produto resultante da ciência. Defende que a ciência não é acabada, mas sim algo que constantemente suscita questionamento amplo durante o processo de produção que se desdobra para uma investigação mais complexa. Aponta para uma necessidade de contextualização histórico e social.

Como contra-partida da presença a-histórica e centrada apenas nos produtos, começou-se a valorizar uma abordagem mais histórica e social, como educadores e historiados que vem na contextualização a base dos seus trabalhos em educação.

Mas a reaproximação entre história, filosofia e ensino de ciência tem suscitado críticas, como o ensino de uma pseudo-história nos cursos de ciências. E também de que o ensino de história da ciência enfraquece os argumentos necessários para o aprendizado da ciência.

A primeira crítica evidencia o fato de falsificar a história para sustentar uma determinada metodologia científica, enquanto a segunda interferiria no espírito científico do aluno, podendo influenciá-lo negativamente. Para Matheus (1995) contudo, pode-se evitar tais pontos de vistas sem que torne os processos históricos como algo caricato.

A contextualização histórica e social da ciência promoveria uma visão crítica da ciência.

O desafio desta tendência está justamente no fato de tais discussões estarem ausentes na formação dos professores. Também, há falta de materiais didáticos que atendam as necessidades desta concepção.

### 2.8.3 Experimentação.

Teve destaque nos anos de 1960, com os projetos curriculares americanos e ingleses que defendiam que o ensino de ciência se baseasse em experimentações, conforme é a ciência moderna e atual.

A questão da experimentação divide-se em críticas que a tem como algo crucial na aprendizagem ou que a ênfase empírica dominou as concepções de ciências e seu ensino por muito tempo.

Em defesa à experimentação em sala de aula, o confronto das hipóteses levantadas pelos alunos com a experimentação contribuiria para melhorar a qualidade de ensino e aproximaria os alunos com o trabalho científico.

Jenckin mostra que a experimentação em escala significativa nas escolas se dá a partir da segunda metade do século XX, embora já fosse presente no último quarto do século XIX. Para ele, deve-se questionar o que precisa ser modificado para que o ensino através da experimentação se adapte as transformações ocorridas no mundo e em todos os setores desde o século XIX.

O mesmo autor ainda critica que estabelecer a relação com a experimentação na escola e método científico é dificultoso pelo fato de ciência ser "um processo pré-determinado ou indeterminado, independente ou individual, social e intelectual" (Marandino). Por não ser algo mecânico ou individual, não é possível replicá-lo.

Oliveira (1992) diz que a experimentação busca enfrentar a baixa aprendizagem em ciências. Os métodos são o centro do problema pedagógico. Para o autor, é preciso discutir em aula a ciência como algo plural em métodos, onde não se constroem verdades imutáveis.

Dentro destes argumentos, deve-se refletir criticamente o uso total de tal concepção em sala de aula.

#### 2.8.4 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

As CTS ou CTSA surge no contexto em que movimentos ambientalistas, durante os anos de 1960 e 1970, reagiram contrários às diversas armas nucleares, acidentes nucleares etc. Nasceu a necessidade de formar cidadãos que questionassem criticamente a ciência e tecnologia.

As CTS envolve questões sociais, políticas e econômicas à ciência e tecnologia. Com sua aplicação no espaço escolar, observou-se que, em linhas gerais, os pressupostos de ensino das CTS estão ligados à busca do contexto e análise crítica das aplicações científicas e tecnológicas na sociedade e sua real necessidade.

As CTS no Brasil enfatizam a necessidade do letramento científico associada a formação de alunos/cidadãos capazes de uma ação social responsável. Para isso, é importante estimular o debate político e pensar soluções que atendam a toda sociedade.

Dentro do ensino de ciências, as atividades realizadas buscam analisar o impacto local e os limites que o desenvolvimento científico proporciona, articulando-se, dessa forma, com a Educação Ambiental.

A crítica a tal abordagem "refere-se a ênfase da contextualização da ciência em detrimento da dimensão conceitual." (Marandino). Também há a dificuldade em encontrar material didático, devido à relação interdisciplinar que as CTS exigem.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa de campo com o objetivo de obter maiores informações sobre o tema, uma vez que com a utilização desse método de pesquisa pode-se alcançar maior descrição sobre os dados coletados como afirma Andrade (1997) 'pesquisa de campo é utilizada com intuito de levantar informações e/ou conhecimentos acerca de um problema ou hipótese, para o qual se procura uma resposta, com o objetivo de descobrir ou comprovar fenômenos'.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa onde o foco é a busca da interpretação em lugar da mensuração, ou seja, os cálculos são substituídos por análises dissertativas. Valoriza-se a indução e assume-se que os fatos e valores estão intimamente relacionados, o que torna inaceitável uma postura neutra do pesquisador. Defende uma visão integral e um entendimento geral dos fenômenos, considerando todas as variáveis de uma situação em suas interações e influência recíprocas (ANDRÉ, 1995).

Para realizar as coletas de dados foram feitas entrevista individual semiestruturada com um esquema básico de questões, as quais serão aplicadas com uma flexibilidade com o intuito de deixar o entrevistado expor todo o seu ponto de vista e permitir ao entrevistador fazer algumas correções ou adaptações. Esse método de pesquisa permite a imediata captação de informação facilitando a ' "correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam mais eficaz na obtenção das informações desejadas" ( LÜDKE & ANDRÉ, 2003).

A escolha da área de automação foi devida sua extrema capacidade de causar impacto na sociedade como um todo desde a cadeia produtiva até a automação de situações cotidianas do indivíduo.

As entrevistas ocorreram no campus de Boituva com a duração em média de cinquenta minutos sendo gravadas e transcritas literalmente. A análise dos dados foi realizada após a leitura forma indutiva de todas as entrevistas, focando em perceber como os participantes se posicionam sobre as questões abordadas. Os dados coletados foram separados e agrupados por temas primeiramente com uma perspectiva global, ou seja, informações que se convergem, e uma perspectiva onde



se destaca as divergências entre elas. O processo dessas análises foram apresentados de maneiras descritivas.

### 3.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com questões específicas dos campos da Epistemologia, Axiologia, Antropologia, Ética e Política, Filosofia Política e Ensino/Didático relacionado a CTS. Observou-se que quando questionados sobre a relação do contexto da ciência e tecnologia com a sociedade os entrevistados apresentaram um desconforto e uma falta de clareza de ideias. Nota-se pela necessidade de reformular as perguntas e interpretá-las para que os entrevistados pudessem tecer seus comentários. Foi possível observar uma letargia ao tempo de elaboração das respostas evidenciando que o contexto científico e tecnológico com a sociedade nem sempre é refletida ou está presente nas discussões tanto em seu meio acadêmico quanto dentro da sala de aula.

Mesmo quando o tema se reduz apenas definições das áreas específicas dos entrevistados como a ciência e tecnologia deixando de lado sua implicação na sociedade, a maioria (82%) não conseguiu diferenciar de forma coerente os campos da Ciência, Tecnologia e da Técnica. Como pode ser observado na fala de Lênin:

“Ciência é a matéria que estuda os fenômenos da natureza, que estuda um tipo de fenômeno. Vamos definir assim. A tecnologia, veio para inicialmente auxiliar a ciência. Se tem um problema para resolver, a ciência quer uma resposta usa-se a tecnologia para chegar no fim... para resolver um problema que a ciência equacionou. A técnica seria o que está entre a tecnologia e a ciência, eu vejo assim. A ciência vai resolver um problema exemplo a ciência quer achar um próton, eles usam tecnologia, para usar essa tecnologia tem que ter uma técnica. Imagino que é essa a melhor resposta que eu possa produzir.”

Bukharin reforça o fato observado com essa fala:

“Ciência é o ato de você conhecer o estudo de algo. A tecnologia pra mim é quando você tem o ápice de alguma coisa que você desenvolveu que você é expert naquilo

que você desenvolveu. E técnica é quando você tem habilidade para aquilo que você deseja, inova”

Entender e refletir sobre esses conceitos facilita e contribui para a prevenção e controle das transformações que surgem na natureza, podendo assim proporcionar condições para fazer propostas que oriente a um equilíbrio sustentável.

Questionados sobre a conotação axiológica da Ciência e tecnologia a maioria dos entrevistados demonstraram a sua posição ambígua ressaltando seu lado positivo e negativo com relação ao tema, o que se pode observa na argumentação de Kant:

“...eu acho que tem os dois lados, pode ter os dois lados? O lado positivo é que você consegue por exemplo na minha área elétrica você consegue desenvolver vários projetos com simulação no computador, sem precisar comprar componentes... acelera bastante o conhecimento e desenvolvimento. Esse é um ponto positivo da tecnologia. Mas o ponto negativo seria... Por exemplo; na guerra, o cara está lá no japão, na praia, e ele pode destruir o Brasil só apertando um Botão acesso remoto com um uma bomba atômica”

Rousseau:

“Positivo, porém tudo eu é positivo pode tornar-se negativo e vice-versa. Depende do ponto de vista de cada observador e em que isso contribuiu à sua vida, às suas necessidades.”

Nessa perspectiva observa-se que a maioria tem um posicionamento realista dos benefícios e malefícios e sobre causa e efeito. Um detalhe importante foi que os entrevistados que viam somente o lado positivo como Kant;

Ela é positiva, acho que ela é positiva porque hoje você consegue a ter acesso... Exemplo; em uma tecnologia aplicada a medicina hoje você consegue ter condições de ter resultado mais satisfatório.

Os entrevistados que tiveram contato com a disciplinas de Ciência Tecnologia e Sociedade mas essa postura se deve a mais um tipo de ressentimento do que uma reflexão de como mostra o depoimento do Kant;

“Eu tive. Tive uma matéria que não me lembro bem mas eu acho que era homem e sociedade. Mas também pega um pouco da tecnologia no meio-ambiente e tal. Aquela própria engenharia do meio ambiente puxa muito esse assunto. Eu não concordava muito com isso ai porque eles sempre puxavam para o lado negativo da tecnologia. Mas ninguém mostrava o lado bom das coisas. E fácil tacar pedra na tecnologia. Ninguém viu que estávamos em um sala com energia, luz, ar condicionado ninguém parou para pensar nisso, que a gente estava não estava no escuro e no mato. Se a pessoa parasse e se perguntasse que se não fosse a tecnologia a gente estaria em uma oca escura. Talvez naquela ocasião não falaria tão mal.”

Bukharin compartilha da mesma visão de Kant;

“Eu tive a disciplina, ciência e sociedade se não me engano. Eu me lembro de pouco, eles pegavam de Karl marx. tem outro cara lá, um pensador... Tem um monte deles. Agora eu não vou lembrar. Mas se fosse voltado para os dias de hoje, essa disciplina seria muito mais proveitosa. Na época era só baboseira.”

Esses comentários reforçaram as análises e afirmações de Bazzo discutidas exaustivamente nesse trabalho no qual ele sugere uma revisão do modelo atual de ensino a ciências tanto na formação de professores como de alunos;

“...apostando num direcionamento epistemológico diferenciado do atual modelo positivista, são identificadas algumas ações que poderão provocar alterações nas práticas educacionais dos professores, contribuindo para modificações no sistema de ensino a ciência e tecnologia.” (Bazzo, 2005)

Para os entrevistados é indiscutível que a inovação tecnológica é necessária para a sociedade como um todo, pois ela é necessária para melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente. Mas será que há a necessidade de ser encarada como um

mal necessário? As questões sobre política e ética focaram no ponto de vista dos entrevistados com relação a esse tema. De acordo com os comentários analisados 90% concorda que ela é um mal necessário e justificam essa visão afirmando que os fins justificam os meios como nos depoimentos de Victor Hugo e Sócrates.

“Olha se é moral, é difícil responder essa pergunta. É usual, tem que fazer entendeu. Acho que por exemplo do mesmo modo que nós usamos o animal para alimento? É mais ou menos a mesma idéia, entendeu. Então de repente a gente fala que é amoral ou moral é usual. Não é imoral a gente fazer isso porque é um bem maior.”

“Agora a segunda questão sobre bioética, se parar para pensar, existe algumas pesquisa ai que causam transtorno, polemica. Pega ratinho, macaco, mas esta sendo desenvolvido para o bem da humanidade, talvez o fim justifique o meio. Existe algum outro meio de se chegar a uma vacina, novo método de operação ou alguma coisa assim. Se existir ai pô, até condeno, mas senão, eu acho que não tem problema. Eu não tenho dó dos cachorrinhos não.”

Essas narrativas evidencia uma postura onde o a tecnologia é tida como um mal necessário, para Miranda (2002) isso é fruto da ‘aliança entre ciência e técnica produzindo a “razão instrumental”’ como afirma a teoria crítica da Escola de Frankfurt, discriminou o “agir-racional-com-respeito-a-fins”. Habermas contribui com a discussão ao esclarecer que ‘tudo isso ocorre a serviço do poder político e econômico da sociedade baseada no modelo de produção capitalista (século XVIII), cujo lucro é a mola propulsora, advindo da produção e da expropriação da natureza.

Seguindo a linha pensamento dos autores acima citados a tecnologia esta imersa e evoluiu num contexto social, político e econômico específico, dando origem a uma sociedade capitalista, logo ela surgiu em um determinado momento da história, sendo que a técnica a precede, ou seja, a tecnologia não é inerente à condição humana. Sendo ela um fenômeno social intrincado, leva a um posicionamento axiomático frente a ela não podendo ser considerada um mal necessário já que nem sempre houve a necessidade dela. Por isso a necessidade

em discutir e reposicionar no caminho trilhado pela tecnologia com o intuito de maximizar os seus benefícios e minimizar os risco a humanidade.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as entrevistas pode se notar que a maioria dos entrevistados tem um posicionamento ainda incipiente da questão científica e tecnológica na sociedade. Devida a uma formação voltada para os conhecimentos técnicos e econômicos, acabam imersos em seu tecnicismo não considerando os nuances causado na sociedade devido ao desenvolvimento da tecnologia. Eles concluíram suas graduações sem a educação horizontal e panorâmica que a universidade pode proporcionar dessa forma são incapazes de prever e questionar os males que a tecnologia trás para todos os seres vivos.

Para que as próximas gerações de docentes mudem esses valores culturais, é necessário investir-se em sua formação de maneira que a educação científica e tecnológica seja inserida as implicações sociais causadas pelas inovações tecnológicas. Com isso os docentes estarão aptos para formar profissionais nas áreas de tecnológica que poderão participar criticamente e conscientemente das discussões compreendendo os fenômenos sociais do mundo em que vivem. Portanto a educação CTS na formação dos educadores e educados, se torna imprescindível para uma nova postura indo além do cientificismo e academicismo.

Em muitos ambientes educacionais a educação tecnologia já é uma realidade na vida dos alunos. Através das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de tecnologia que vem difundindo o debate entre a relação ciência, tecnologia e sociedade propondo uma educação mais, humanística crítica e reflexiva da sociedade, economia e cultura resultantes da interação com as novas tecnologias. Para isso as grades curriculares desses cursos deverão ter além das disciplinadas de fundamentos científicos e tecnológicos, também os humanísticos a fim de superar a visão equivocada da tecnificação da ciência como forma de progresso humano.

Entretanto apenas alteração na DCNs não é o suficiente, é necessária a discussão das diretrizes entre os docentes para possíveis alternativas para a implementação de novas políticas de ensino-aprendizagem e conscientizar os professores sobre a forma como cada um encara os conhecimentos científicos

tecnológicos, pois isso influencia a maneira de como o professor se porta perante os alunos e conseqüentemente isso o influenciará.



## REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências. Tese. São Paulo: FEUSP, 1991.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D. e DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. Atas do III ENPEC, Atibaia, 2001.

BASTOS, J. A .S. L. A. Educação e tecnologia (DIGIT). Apostila apresentada na disciplina de Filosofia e História da Educação Tecnológica no Mestrado em Tecnologia do PPGTE do CEFET-PR, 1998.

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia, Sociedade: e o Contexto da Educação Tecnológica. Florianópolis: Ed. UFSC, 1998.

BERNAL, J. D. Ciência na História. v. VII. Lisboa : Livros Horizonte, 1969.

BORGES, R. M. R. A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências. Dissertação. Florianópolis: CED/UFSC, 1991.

CEREZO, J. A. L. (1999): Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Revista Iberoamericana de Educación. N. 20, pp.: 217-225.

CONTIER, D., MARANDINO, M. Ciência-Tecnologia-Sociedade, Comunicação pública da ciência, Controvérsia científica: aproximação de referenciais para análise de exposições nos museus de ciências In: Divulgação Científica e Práticas Educativas ed.Curitiba : CRV, 2010, p. 115-131.

HOBBSAWN, E. A era dos extremos: o breve século XX. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

KRASILCHIK, M.O Professor e o Currículo das Ciências. EPU, São Paulo 1987.

KUHN, T. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 1989.

MIRANDA, A.L. Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002 pp. 161 Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).

MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos? In Revista Investigações em Ensino de Ciências, IF-UFRG, Vol. 1, N° 1, abril, Porto Alegre, 1996.

PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis, 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.

PINTO, Á. V. O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v. 2

## APÊNDICE A - Questionário para Discentes

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Educação a Ciências – EaD  
UTFPR

Local da Entrevista: IFSP - Campus Boituva. (Cidade/Escola)      Data: 24/09/2014

### *Parte 1: Perfil do Entrevistado*

Formação: Engenheiro Eletricista

Disciplinas Ministradas: Técnicas Digitais, Eletrônica Digital, Controle Lógico Programável

*Parte 2: Questões - sobre o saber gerado e implicado pela tecnologia; ou seja epistemológicas.*

**1) Seria a tecnologia apenas o uso da ciência à resposta de problemas práticos?** Pode ser usado em problemas práticos. Mas não só práticos pode ser mais. Quando você pergunta em problemas práticos o que você quer dizer? Causa e efeito, não é só para chegar e resolver um problema, tem hobby, entretenimento e outras coisas.

### **2) O que você entende por Ciência, Tecnologia e Técnica ?**

Ciência é a matéria que estuda os fenômenos da natureza, que estuda um tipo de fenômeno, vamos definir assim. A tecnologia, é... veio para inicialmente auxiliar a ciência. Se tem um problema para resolver, a ciência quer uma resposta usa-se a tecnologia para chegar no fim... para resolver um problema que a ciência equacionou. A técnica seria o que está entre a tecnologia e a ciência, eu vejo assim. A ciência vai resolver um problema exemplo a ciência quer achar um próton, eles usam tecnologia, para usar essa tecnologia tem que ter uma técnica. Imagino que é essa a melhor resposta que eu possa produzir.

### **3) A Sobre a utilização da tecnologia: o que você entende por saber utiliza-la?**

Olha saber utilizar a tecnologia, eu acho que ai você tem vários níveis de saber utilizar a tecnologia. Posso dar exemplos práticos que eu vejo na minha vida. Minha sogra por exemplo entra no computador entra no facebook e saber usar tudo. Então você olha e pensa que ela sabe usar a tecnologia. Mas você pede para ela entrar em um pagina de banco para ver o saldo, mas ai ela não consegue. Então ela sabe usar a tecnologia até o interesse dela. Então eu acho que daria para dividir em vários níveis o saber usar a tecnologia. Tem pessoa que dependendo do que você esta falando dominam a tecnologia. O cara sabe tudo sobre aquela determinada tecnologia. Acho que teria que dividir em níveis o saber usar a tecnologia em nível 1, nível 2, nível 3 até o infinito.

*Parte 3: Questões no campo da teoria dos valores conhecido como axiologia.*

**1) Ela é algo negativo ou positivo?**

Positivo, certamente positivo. Eu gosto de tecnologia eu acho fantástico quando alguém desenvolve alguma novidade, acho fascinante.

**2) Trata-se de uma entidade axiologicamente neutra e que possa colocar-se ao serviço de quaisquer finalidades?**

Essa pergunta é meio profunda. Então eu não posso colocar a serviço de quaisquer finalidades. Tem coisas que você... sei lá no âmbito espiritual como você comentou do tripé da sociedade, religião é um deles por exemplo. Você tem uma religião, a tecnologia não pode ter essa comunicação... não sei oque você acredita... mas com Deus e com Ala etc e tal. A primeira vista a tecnologia não pode ser usada para qualquer coisa. Acho que o uso da tecnologia é super importante mas tem alguns momentos, de novo que nem religião, em alguns momentos pode ser neutro, você não precisa dela. Não tem porque ela esta ali. As vezes eu saio para andar no mato eu gosto de fazer trilha e tal, isso não leva a nada, a gente quer ficar longe da

tecnologia. Então em alguns momentos é bom você esquecer de tecnologia. Mas eu atribuo valor a ela sim. É algo muito importante...

**3) São os artefatos algo desprovido de conotação axiológica ou existem artefatos inerentemente carregados de valores, à maneira como uma metralhadora parece "naturalmente" temível e uma vacina algo "naturalmente" benéfico?**

Eu acho que sim, eu acho que eles nascem e a gente pensa a... você deu o exemplo da arma, aquilo lá vai fazer um mal por exemplo. Né, ou, o remédio vai fazer bem e tal. Eu acho que a gente já trás aquilo como valor negativo ou valor positivo. Porém a própria arma pode servir para alguma coisa em tese boa. Se é que existe... ou da pra falar isso de uma arma. Mas eu acredito que quando ela nasce, desenvolvimento de alguma coisa já nascesse com um a valor que a gente dá na verdade, se vai ser bom ou ruim.

*Parte 3: Questões – Antropológicas, vale dizer relativas ao sentido da tecnologia na existência humana.*

**1) É a tecnologia algo constitutivo da condição humana ou um evento acidental?**

Nasce, eu acredito que nasce. Não é um acidente o homem vai testando fazendo as coisas e vai acontecendo. O homem de repente estava andando assim daí de repente pegou um pau bateu um no outro aí pegou fogo daí ele começou a se desenvolver. E vai desenvolvendo, mas eu acho que não é um acidente e algo que vai se desenvolvendo.

**2) Responde a necessidades biológicas ou indica uma peculiaridade humana?**

Acho que no começo tudo começa com uma necessidade e isso é intrínseco ao homem, o homem precisa sobreviver e vai se desenvolvendo, mas talvez.... pensando dessa maneira, talvez precise sim do estímulo. Tipo, - a se eu não

construir um telhado aqui eu vou tomar chuva. Ai ele vai e constrói o telhado. Ah, eu construí o telhado mas tenho que andar 50 metros para pegar agua, então vamos construir um... fazer um cano aqui para minha casa. Então a necessidade talvez crie o desenvolvimento chegando a tecnologia.

### **3) Contribui para o progresso do homem ou para seu desenvolvimento cultural ou os prejudica?**

Contribui só que ai cai em uma das primeiras perguntas que você fez. Saber usar a tecnologia. Você perguntou como é a definição de saber usar a tecnologia. Ai eu volto no exemplo da minha querida sogra lá. De novo, ela usa a internet só para ver o facebook. Ela não usa para entrar em um banco por exemplo ou procurar a informação, eu diria que ela não sabe utilizar a tecnologia. E esse tipo de coisa a prejudica, enfim é o negocio do saber usar.

*Parte 4: Questões éticas e politicas provocada pela tecnologia e que causa impacto social.*

#### **1) É moralmente lícito produzir qualquer coisa tecnicamente possível?**

Um pergunta interessante, não eu acho que não, dependendo de onde oque você vai fazer aonde você vai aplicar você tem que pensar né. Você pode prejudicar pessoas.

#### **2) A poluição ambiental potencializada pelas tecnologias não constitui uma conduta moralmente reprovável, ao comprometer a existência das gerações futuras?**

Sim eu acho que é. Sim eu acho que é. Tem que pensar ou em produzir uma tecnologia para minimizar impacto ou sei lá, por o pé no freio. Pensar eu acho que sim.

- 3) É legítimo poluir o espaço sideral e outros planetas com nossos artefatos? O campo da Bioética não é menos rico em questões derivadas da existência de tecnologias cada vez mais sofisticadas, como as relativas aos transplantes, à fertilização in vitro e à experimentação com animais e fetos humanos. É moral fazer isso tudo?**

Poluir para colocar um satélite? existe outra pessoa morando fora? Até agora não encontraram então não vejo problema. Agora a segunda questão sobre bioética, se parar para pensar, existe algumas pesquisa ai que causam transtorno, polemica. Pega ratinho, macaco, mas esta sendo desenvolvido para o bem da humanidade, talvez o fim justifique o meio. Existe algum outro meio de se chegar a uma vacina, novo método de operação ou alguma coisa assim. Se existir ai pô, até condeno, mas senão, eu acho que não tem problema. Eu não tenho dó dos cachorrinhos não.

*Parte 5: Questões no campo da Filosofia Política,*

- 1) O desenvolvimento tecnológico suscita preocupações vinculadas à justiça na distribuição de benefícios, custos e riscos (a quem irá favorecer o novo sistema ou novo tipo de artefatos?; quem "pagará a conta"? , etc.), e à influência da tecnologia sobre a liberdade dos cidadãos. Os sistemas tecnológicos em que estamos cada vez mais inseridos facilitam ou coíbem o exercício da nossa liberdade?**

Esta coibindo, pior que esta coibindo. As pessoas que usam. Quem usa a tecnologia e quem fabrica é mesmo ser né, ser humano. E o ser humano tem cara que é bom tem cara que é ruim, tem de tudo, tem o cara que é os dois. Então dependendo de quem usa o cara pode usar para o mal pode, acabar com a liberdade. Tem um exemplo, o governo pode usar a tecnologia para ver o que você está fazendo da sua vida, na internet, monitorar você. Sim, dependendo da tecnologia ela coíbe, acaba com a sua liberdade.

*Parte 6 Questões sobre Ensino/Didático*

**1) Quais são as suas concepções científicas e tecnológicas?**

Cara, eu acho legal pra caralho tecnologia. Eu acho interessante. Tecnologia é o uso de técnicas para auxiliar a ciência. Ciência está aí, ciência é nossa vida, são os fenômenos que acontece com a gente todos os dias. Né, tudo esta ao nosso redor. Tecnologia é fantástica, sempre evoluindo... e tentar usar sempre para o bem. A gente sempre tem que pensar na suas consequências. Mas tecnologia e ciência são duas coisas que andam junto e sempre tem que ser pensado para o bem.

**2) De acordo com estas concepções, suas práticas de ensino são adequadas ao estender estas concepções aos resultados sociais?**

Não trago essas concepções para sala de aula. Senão eu teria que mandar todo mundo trazer o tablete, mandar as coisas para internet... não eu não faço isso.

**3) Como você passa aos alunos as suas idéias a respeito de questões éticas, políticas ou ideológicas?**

Certamente de maneira indireta, eu dou minha aula e pode surgir situações que tenho que tomar posições. Isso que eu faço. Eu não imponho nada eu não falo dada... não discuto religião e tal... mas se eu vejo alguma coisa que os alunos precisam ou estão fazendo errado eu tento falar... Mas não vou expor oque é certo e errado.

**4) Na sua graduação você teve contato ou a formação com alguma disciplinas de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)?**

Não, nada relacionando as três.



*Parte 1: Perfil do Entrevistado*

Formação: Engenheiro Controle e Automação

Disciplinas Ministradas: PPG, RET, PRO, HEP, SSM, GEQ, PCP.

*Parte 2: Questões - sobre o saber gerado e implicado pela tecnologia; ou seja epistemológicas.*

**1) Seria a tecnologia apenas o uso da ciência à resposta de problemas práticos?**

Não somente. Além de solucionar problemas práticos, também auxilia nas demais variadas áreas da sustentabilidade e sociedade, etc. de um modo geral, atacando problemas e desenvolvendo técnicas para evitar problemas em potencial e otimizar práticas já existentes de “combate aos problemas”.

**2) O que você entende por Ciência, Tecnologia e Técnica ?**

Ciência é o estudo, técnica é a prática e tecnologia é a união de ambos com o intuito de realçar as necessidades da evolução e da continuidade do segmento.

**3) A Sobre a utilização da tecnologia: o que você entende por saber utiliza-la?**

Utilizar a tecnologia é aplicar as técnicas e ciências disponíveis e alcançáveis no intuito de realizar ou tornar possível a realização de aspectos positivos (resolução de problemas, sem “criar outro problema”).

*Parte 3: Questões no campo da teoria dos valores conhecido como axiologia.*

**1) Ela é algo negativo ou positivo?**

Positivo, porém tudo eu é positivo pode tornar-se negativo e vice-versa. Depende do ponto de vista de cada observador e em que isso contribuiu à sua vida, às suas necessidades.

**2) Trata-se de uma entidade axiologicamente neutra e que possa colocar-se ao serviço de quaisquer finalidades?**

Não é neutra, mas é aplicável às quaisquer finalidades. O que determinará seu aspecto positivo ou negativo é a maneira de sua aplicabilidade.

**3) São os artefatos algo desprovido de conotação axiológica ou existem artefatos inerentemente carregados de valores, à maneira como uma metralhadora parece "naturalmente" temível e uma vacina algo "naturalmente" benéfico?**

Assim como é muito comum o preconceito com relação às aparências, também há com relação às conotações axiológicas. À primeira vista, sem conhecimento a fundo, os artefatos geralmente possuem valores bem significativos.

*Parte 3: Questões – Antropológicas, vale dizer relativas ao sentido da tecnologia na existência humana.*

**1) É a tecnologia algo constitutivo da condição humana ou um evento acidental?**

É algo constitutivo e acidental. A tecnologia vem da necessidade de eliminação, amenização e evitar que ocorram problemas. Com isso, várias descobertas ocorreram e ocorrem com novas tecnologias dentro do desenvolvimento de outras tecnologias.

**2) Responde a necessidades biológicas ou indica uma peculiaridade humana?**

Responde a necessidades biológicas ou não. O conceito de “necessidade” vem sofrendo alteração ao longo do tempo, por exemplo, o que hoje é considerado

necessidade, há algum tempo, era mero luxo. Com relação à humanidade de um modo geral, é uma instigação à utilização da capacidade extraordinária do “animal pensante”.

### **3) Contribui para o progresso do homem ou para seu desenvolvimento cultural ou os prejudica?**

Contribui ao progresso com certeza, mas tudo que excede os limites torna-se algo prejudicial. Um exemplo bem particular é o caso da colheitadeira, hoje com todos os seus controles e diversas maneiras de utilização para todos os tipos de relevo, bom, isso é um progresso e muito bom, porque amenizou os árduo trabalho braçal dos homens do campo, porém questione um desses homens que acabou perdendo o emprego, talvez a única profissão que havia desenvolvido ao longo de seus anos. É uma via de duas mãos.

*Parte 4: Questões éticas e políticas provocada pela tecnologia e que causa impacto social*

#### **1) É moralmente lícito produzir qualquer coisa tecnicamente possível?**

Não, a tecnologia deve acompanhar a necessidade da evolução, porém preocupando-se com outros fatores para que não ocorra, em meio a solução de um problema, a causa de outro.

#### **2) A poluição ambiental potencializada pelas tecnologias não constitui uma conduta moralmente reprovável, ao comprometer a existência das gerações futuras?**

Sim, complementando com a questão anterior, deve-se verificar o avanço da tecnologia com preocupações futuras, pois hoje estamos vivenciando problemas ambientais, com necessidade de solução, que foram causadas pelo próprio avanço tecnológico de outrora, onde não havia tal preocupação. O avanço tecnológico deve ser revisto constantemente e empregado a ele várias diretrizes que o controlem de

acordo com a necessidade do momento para que a sociedade futura não se veja na obrigação de criar tecnologias para combater problemas causados pelas tecnologias atuais (como estamos vivenciando atualmente).

**3) É legítimo poluir o espaço sideral e outros planetas com nossos artefatos? O campo da Bioética não é menos rico em questões derivadas da existência de tecnologias cada vez mais sofisticadas, como as relativas aos transplantes, à fertilização in vitro e à experimentação com animais e fetos humanos. É moral fazer isso tudo?**

Não é moral, a meu ver, as áreas, não só da tecnologia, mas também as conservadoras devem possuir uma “barreira” para não invadir e deturpar as linhas e áreas mais “antigas” da sociedade.

*Parte 5: Questões no campo da Filosofia Política,*

**1) O desenvolvimento tecnológico suscita preocupações vinculadas à justiça na distribuição de benefícios, custos e riscos (a quem irá favorecer o novo sistema ou novo tipo de artefatos?; quem "pagará a conta"? , etc.), e à influência da tecnologia sobre a liberdade dos cidadãos. Os sistemas tecnológicos em que estamos cada vez mais inseridos facilitam ou coíbem o exercício da nossa liberdade?**

Como a tecnologia ganha mais liberdade à medida que se sobressai e ganha espaço, a liberdade de um modo geral, até mesmo a física, acaba por ficar limitada ou até sufocada. Como exemplo básico, podemos citar a tecnologia dos metrô e o crescimento desenfreado das cidades. Uma pessoa que utiliza o metrô pode possuir menos mobilidade que uma que utiliza uma bicicleta.

*Parte 6 Questões sobre Ensino/Didático*

**1) Quais são as suas concepções científicas e tecnológicas?**

Automação de processos objetivando qualidade e segurança ao homem.

**2) De acordo com estas concepções, suas práticas de ensino são adequadas ao estender estas concepções aos resultados sociais?**

Sim, a responsabilidade com a segurança do trabalhador é um dos pontos da tecnologia que visa a proteção e o bem estar ao homem.

**3) Como você passa aos alunos as suas ideias a respeito de questões éticas, políticas ou ideológicas?**

Nas disciplinas que cabem a abordagem com mais afinco, procuro abordar a necessidade do respeito com o ser humano, que é a base para qualquer desenvolvimento tecnológico ou não.

**4) Na sua graduação você teve contato ou a formação com alguma disciplinas de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)?**

Sim. É cada vez mais necessária a inserção destes pilares para a formação intelectual do homem com relação á tecnologia. É necessário conhecê-los e saber conciliá-los. Ciência é o estudo para se chegar ao bem á sociedade e a tecnologia não deve ter outro intuito se não para a sociedade.

*Parte 1: Perfil do Entrevistado*

Formação: Eng de controle e Automação

Disciplinas Ministradas: PPG, PRO, LIN

*Parte 2: Questões - sobre o saber gerado e implicado pela tecnologia; ou seja epistemológicas.*

**1) Seria a tecnologia apenas o uso da ciência à resposta de problemas práticos?**

Sim, a tecnologia auxilia para o avanço, resolvendo problemas práticos.

**2) O que você entende por Ciência, Tecnologia e Técnica?**

Ciência é o estudo. A tecnologia seria as ferramentas, e a Técnica como fazer...

**3) A Sobre a utilização da tecnologia: o que você entende por saber utiliza-la?**

Sabe utilizar a tecnologia você vai encontrar varias formas de resolver vários problemas.

*Parte 3: Questões no campo da teoria dos valores conhecido como axiologia.*

**1) Ela é algo negativo ou positivo?**

Ela é positiva, acho que ela é positiva porque hoje você consegue a ter acesso... Exemplo; em uma tecnologia aplicada a medicina hoje você consegue ter condições de ter resultado mais satisfatório.

**2) Trata-se de uma entidade axiologicamente neutra e que possa colocar-se ao serviço de quaisquer finalidades?**

Pode ser neutra, e pode ser aplicada a qualquer coisa... se a gente parte do princípio que ela pode resolver qualquer problema... então ela pode atuar em qualquer área de necessidade...

**3) São os artefatos algo desprovido de conotação axiológica ou existem artefatos inerentemente carregados de valores, à maneira como uma metralhadora parece "naturalmente" temível e uma vacina algo "naturalmente" benéfico?**

Normalmente ela sai com um valor positivo... pq dependendo do valor que vc olha ela muda de sentido. Por exemplo a arma, tem duas situações pra quem matou e pra quem morreu... eu acho que ela já sai com valor agregado.

*Parte 3: Questões – Antropológicas, vale dizer relativas ao sentido da tecnologia na existência humana.*

**1) É a tecnologia algo constitutivo da condição humana ou um evento acidental?**

Acho evento acidental, ela nasce da necessidade de sobrevivência do ser humano a falta de alternativa faz que o ser humano se adapte ao ambiente e se desenvolva

**2) Responde a necessidades biológicas ou indica uma peculiaridade humana?**

É algo peculiar ao ser humano, vinculada as necessidades biológicas.... um complementa ao outro... a necessidade e a curiosidade.

**3) Contribui para o progresso do homem ou para seu desenvolvimento cultural ou os prejudica?**

Acredito que beneficia o progresso... A tecnologia de uma forma contribui para nossa expectativa de vida... Exemplo no campo da medicina, hospitais, cirurgia, e tudo mais... Ela vai prejudicar se usada errada, em todas as áreas tanto culturais e no bem estar de viver.

*Parte 4: Questões éticas e políticas provocada pela tecnologia e que causa impacto social.*

**1) É moralmente lícito produzir qualquer coisa tecnicamente possível?**

Eu acho que sim. O desenvolvimento não tem haver com o uso... tanto para o bem para o mal... a mesma verdade pode ser dita de várias formas. Você pode desenvolver, mas a forma é usar não é de responsabilidade de quem desenvolveu.

**2) A poluição ambiental potencializada pelas tecnologias não constitui uma conduta moralmente reprovável, ao comprometer a existência das gerações futuras?**

É moralmente correto, porque nós beneficiamos do que é desenvolvido. Da mesma maneira que a gente estragou a gente pode criar tecnologia para reparar esse erro.

**3) É legítimo poluir o espaço sideral e outros planetas com nossos artefatos? O campo da Bioética não é menos rico em questões derivadas da existência de tecnologias cada vez mais sofisticadas, como as relativas aos transplantes, à fertilização in vitro e à experimentação com animais e fetos humanos. É moral fazer isso tudo?**

Olha se é moral, é difícil responder essa pergunta. É usual, tem que fazer entendeu. Acho que por exemplo do mesmo modo que nós usamos o animal para alimento? É mais ou menos a mesma idéia, entendeu. Então de repente a gente fala que é amoral ou moral é usual. Não é imoral a gente fazer isso porque é um bem maior. Que garante que de uma certa forma os planetas não descarregam alguma coisa aqui na terra. Acho que isso ai cabe um estudo mais aprofundado, entendeu. Por que de repente o próprio... Tudo bem nós temos uma carga de poluição que é lançada e tal. Mas de repente indiretamente a gente recebeu muito mais que isso ai e por enquanto não sabemos. Pelo menos eu não sei.



*Parte 5: Questões no campo da Filosofia Política*

- 1) **O desenvolvimento tecnológico suscita preocupações vinculadas à justiça na distribuição de benefícios, custos e riscos (a quem irá favorecer o novo sistema ou novo tipo de artefatos?; quem "pagará a conta" , etc.), e à influência da tecnologia sobre a liberdade dos cidadãos. Os sistemas tecnológicos em que estamos cada vez mais inseridos facilitam ou coíbem o exercício da nossa liberdade?**

Eu discordo quando você fala que não é todos que se beneficiam disso daí. Acho errado falar isso. Por que todo mundo se beneficia da tecnologia, uns tem acesso a alguns tipos de tecnologia outro não, mas ai é por fator financeiro, ou por vontade própria. Então acho que politicamente falando é normal e tranquilo porque todo mundo tem acesso não é restrita a alguém ou alguns. Lógico uns tem mais acesso por níveis financeiros que os outros mas esta lá para todo mundo. Todo mundo sai do mesmo lugar para conseguir aquilo lá. Eu acho que ele facilita nosso exercício de liberdade, porque você tem acesso a coisa que você não tinha com tanta facilidade antes né. Em tudo, em informação, lugares, acesso a estudo hoje na minha opinião, é aquele peso você vai ter um lado ruim e um bom. Você perdeu um pouco da liberdade e privacidade. Mas é aquela coisa você controla isso ai. Porque de uma certa forma você não tinha... exemplo, privacidade a gente já pensa em nudez, então antes as pessoas não praticavam de tirar foto nuas, hoje elas fazem isso. Por que elas querem fazer isso ai entendeu, elas tiram um pouco da própria felicidade fazendo isso ai. Negativamente falando né.

*Parte 6 Questões sobre Ensino/Didático*

- 1) **Quais são as suas concepções científicas e tecnológicas?**

Acho que ela é benéfica que pra você chegar a um nível de tecnologia acarretado hoje em dia muita coisa foi desenvolvida em paralelo para chegar nisso daí entendeu. Então a gente enxerga alguma coisa tecnológica como aparelhos mas a gente não entende oque dentro desse aparelho esta acontecendo, oque foi

desenvolvido e o que foi pensado. Então se você pegar a fundo, passa um filtro do que é desenvolvido mais do que a própria tecnologia que você pega na mão, é muito mais benéfico do que maléfico eu acho.

**2) De acordo com estas concepções, suas práticas de ensino são adequadas ao estender estas concepções aos resultados sociais?**

Eu procuro passar, não só o resultado final ou a aplicação do que está sendo da tecnologia, mas sim um pouco da base, o que foi abordado, porque, qual foi o clique do cara. Como ele chegou aqui mas o problema era esse. Então eu sempre busco na aula a partir de uma pitadinha disso daí para o pessoal para eles saberem do problema da onde partiu o ponto da própria tecnologia avançada.

**3) Como você passa aos alunos as suas idéias a respeito de questões éticas, políticas ou ideológicas?**

Olha dependendo do assunto é diretamente. Não tem também que ficar quieto estamos em uma sociedade que a gente tem um opinião obviamente que não tento puxar partido para o meu lado né pra mim. O que eu procuro e mostrar os pontos que eu acho positivos e negativos. Para aí sim ela formar a opinião. Não foi por que alguém me falou, foi porque alguém questionou... Eu tento fazer eles questionarem.

**4) Na sua graduação você teve contato ou a formação com alguma disciplina de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)?**

Eu tive. Tive uma matéria que não me lembro bem mas eu acho que era homem e sociedade. Mas também pega um pouco da tecnologia no meio-ambiente e tal. Aquela própria engenharia do meio ambiente puxa muito esse assunto. Eu não concordava muito com isso aí porque eles sempre puxavam para o lado negativo da tecnologia. Mas ninguém mostrava o lado bom das coisas. É fácil tacar pedra na tecnologia. Ninguém viu que estávamos em um sala com energia, luz, ar condicionado ninguém parou para pensar nisso, que a gente estava não estava no escuro e no mato. Se a pessoa parasse e se perguntasse que se não fosse a

tecnologia a gente estaria em uma oca escura. Talvez naquela ocasião não falaria tão mal.