



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**FRANCISCO ERASMO ALVES VIANA**

**TENDÊNCIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

**FORTALEZA  
2011**

FRANCISCO ERASMO ALVES VIANA

TENDÊNCIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE  
CIÊNCIAS.

Monografia submetida à Coordenação do  
Curso de Licenciatura em Física da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
final para a obtenção do grau de Licenciado  
em Física.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo  
Coelho.

FORTALEZA  
2011

FRANCISCO ERASMO ALVES VIANA

TENDÊNCIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física, da Universidade Federal do Ceará, como requisito final para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovada em 09 de dezembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Prof. Dr. Euclimar Passos da Silva  
Universidade Federal do Ceará-UFC

A Deus e minha Família

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Senhor Deus, Pai, Criador e Rei de todo o universo, pela salvação e presença constante em minha vida.

À minha mãe, Lenira Silva Viana por seus esforços e dedicação para que eu conseguisse concluir esse curso.

À minha irmã, Alice Helena Sabino dos Santos por acreditar em mim, me aconselhar e por em dias meus sentimentos.

À minha namorada, Pâmella Sousa da Silva por todo o carinho e apoio no começo do fim.

Ao Meu irmão e cunhado Denilson Andrade, pela força e confiança demonstrados a mim e minha mãe.

Ao professor Dr. Afrânio de Araújo Coelho por aceitar o desafio da orientação deste trabalho.

Aos professores, Marcos Antônio Araújo Silva e Euclimar Passos da Silva, por atenderem ao convite para compor a banca examinadora deste trabalho.

"É tarefa essencial do professor despertar a  
alegria de trabalhar e de conhecer."

(Albert Einstein)

## RESUMO

Este trabalho descreve os resultados da aplicação de questionários que avaliaram as tendências pedagógicas e didáticas para o ensino de ciências. O público escolhido foram alunos de graduação da Universidade Federal do Ceará. Os questionários propostos abordam as tendências pedagógicas predominantes em nosso país e as metodologias e recursos mais comumente usados no ensino atualmente. Por isso, salienta a importância do conhecimento pelo futuro professor sobre os tipos de tendências pedagógicas e métodos de ensino vigentes disponíveis, assim como seus aspectos mais relevantes. Expõem as Pedagogias existentes em nosso país dentro de quatro aspectos fundamentais que são inerentes à formação do professor: papel da escola, conteúdos de ensino, métodos de ensino e relação professor-aluno. Mostra, também, as metodologias/recursos com suas respectivas vantagens e desvantagens desenvolvidas para a aplicação no ensino de ciências, no caso, Física e Química, e assim promover uma reflexão para a mudança de “senso comum” da prática pedagógica do leitor que pensa utilizá-las. Quanto aos resultados, relata, através de gráficos de “pizza” e da tabela, o número de alunos que se submeteu a cada uma das respostas sobre os temas abordados nos questionários.

**Palavras-chave:** Tendências, didáticas, pedagógicas, metodologias, recursos.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS SEGUNDO LIBÂNEO.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>ALGUMAS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho sobre as Tendências Didático-Pedagógicas permite nos situarmos teoricamente mediante o conjunto das pedagogias e metodologias voltadas ao ensino de ciências. A natureza de pesquisas dentro desta temática aborda as diversas tendências teóricas para a compreensão e orientação da prática educacional. Assim, ao iniciarmos o desenvolvimento das tendências gerais que transformam teoria em prática, a preocupação central é a tentativa de contribuir, teoricamente, para a formação de professores de ciências.

Sabemos que a prática escolar é composta de diferentes componentes, que ao serem separadas, fornecerá uma compreensão mais abstrata de como as tendências didático-pedagógicas podem articular o modo como os futuros professores de ciências realizarão seu trabalho. A análise desses componentes, como o papel da escola, os conteúdos de ensino, os métodos de ensino e a relação professor-aluno, têm como objetivo evidenciar as influências pelas quais, provavelmente, os futuros professores estão sujeitos mediante o ecletismo do ensino atual.

Justificamos assim, que tal ecletismo, fruto da ideia inicial que deu motivação a este trabalho, é pressuposto pelo fato da população amostral, aqui pesquisada, estar numa constante exposição às disciplinas de natureza didáticas e pedagógicas dos cursos de licenciatura da Universidade Federal do Ceará. Portanto, este foi um dos motivos que levaram a realização desta pesquisa sobre tendências pedagógicas.

Justificamos também este trabalho não apenas por curiosidade ao impacto que a exposição às disciplinas pedagógicas estão causando, mas por acreditarmos que o ensino tradicional, predominante em nossa cultura, ainda persista em muitos futuros professores, pelo fato de terem sido ensinados, em sua grande maioria, pelo método da pedagogia tradicional, herdada das gerações passadas. (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2009)

Assim, somados a esses fatores, temos o fato de que as disciplinas pedagógicas não são aceitas com muito entusiasmo pelos alunos de Ciências da Natureza, ainda que sejam

alunos de licenciatura. Portanto, a observância desses fatos promoveu questionamentos relevantes a respeito de quais são as tendências de ensino, que culminaram no presente trabalho.

Exploramos, então, as ideias de Libâneo (LUCKESI, 2011) para a análise das tendências pedagógicas, as quais são sete, e serão tratadas no Capítulo 2, dentro dos quatro aspectos, quais sejam: papel da escola, conteúdos de ensino, métodos de ensino e relação professor-aluno; por entendermos serem esses os aspectos mais relevantes para esta pesquisa.

Algumas tendências estão situadas dentro de “correntes” filosóficas que se traduzem em pedagogias liberais e progressistas. As pedagogias liberais, segundo Libâneo, apoiam-se na ideia de desenvolvimento intelectual dos indivíduos, por mérito próprio, sem distinção de classes, visando assumir seu papel social, adaptando-se ao modelo sócio-político vigente (LIBÂNEO apud LUCKESI, 2011). As pedagogias progressistas, segundo Libâneo, partindo das realidades sociais visam à transformação sócio-política como instrumento de luta contra o sistema capitalista, razão pela qual, veremos, não se enquadrar na proposta do ensino de ciências. Com efeito, suas manifestações são mais evidentes na educação “não formal” e, portanto, sua tentativa de aplicação, na atual estrutura do sistema educacional se torna de difícil aceitação para promover a aprendizagem efetiva de ciências.

Analisamos algumas metodologias, recursos e estratégias atualmente em evidência e iminentes de serem norteadoras das atividades didáticas para o ensino de ciências no capítulo 3, com o intuito de investigar as tendências didáticas para a consolidação da temática da pesquisa – Tendências Didático-Pedagógicas para o ensino de Ciências.

O capítulo 4 aborda a Metodologia deste trabalho, incluindo a exposição dos questionários aplicados. A metodologia da pesquisa se deu pela aplicação de dois questionários formulados pelas tendências pedagógicas gerais segundo Libâneo e pelas metodologias propostas para o ensino de ciências, ambas apresentadas e discutidas nos capítulos 2 e 3, respectivamente. Os sujeitos consultados ao longo da pesquisa, submetidos aos questionários, se dispuseram voluntariamente a respondê-los e pertenciam a uma população de alunos que iam do sexto semestre a concludentes dos cursos de Licenciatura de

Física e Química. Expomos os questionários e descrevemo-los como deveriam ser respondidos.

No capítulo 5, fizemos a análise e discussão dos resultados, de acordo com o número de licenciandos que assinalaram cada resposta. As conclusões foram tiradas de acordo com as fundamentações teóricas esboçadas nesta pesquisa. No entanto, é importante ressaltar que o autor do presente trabalho é concludente e, portanto, imerso na realidade dos cursos de Física e Química e nas ideias que permeiam na população de alunos destes cursos. Por isso, tivemos a oportunidade de apontar fatos que foram importantes para interpretar os resultados dos alunos aqui pesquisados.

Por fim, no capítulo 6, apresentamos nossas conclusões que apontam para a ausência de uma tendência única preferida, mas ao contrário, mostra uma tendência pouco apreciada no que se refere às tendências pedagógicas gerais de Libâneo. Para as tendências metodológicas, apresentamos nossos resultados, os quais se mostraram inesperados, por não serem resultados que demonstrem ser preferidos pela maioria dos alunos pesquisados.

Finalizamos assim, ressaltando que árdua é a tarefa de promover o ensino e a aprendizagem na escola pública em nosso país. Entretanto a satisfação de promovê-lo de maneira satisfatória, fazendo-o repercutir na vida dos nossos futuros alunos, só se realizará mediante o bom preparo dos professores. Esperamos que esse trabalho promova reflexão sobre a formação adequada e que incentive mais pesquisas para qualificarmos o professor de Física e das demais ciências.

## 2. TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS SEGUNDO LIBÂNEO

Este capítulo trata das tendências pedagógicas de Libâneo que deu embasamento a esta pesquisa, com o objetivo de promover condições para identificar, em alunos de licenciatura em Física e Química, as tendências pedagógicas.

Para o desenvolvimento do capítulo, resumiremos as tendências de Libâneo seguindo a seguinte ordem:

1. Tendência Liberal Tradicional
2. Tendência Liberal Renovada progressista
3. Tendência Liberal Renovada não diretiva
4. Tendência Liberal Tecnicista
5. Tendência Progressista Libertadora
6. Tendência Progressista Libertária
7. Tendência Progressista “crítico-social dos conteúdos”

Totalizando sete tendências, vamos tentar identificar cada tendência em seus diferentes aspectos, nos quais apenas quatro foram suficientes para elaboração do Questionário 1. Portanto, veremos como as tendências são articuladas e como elas serão úteis para a nossa pesquisa, como cita Libâneo:

[...]Em alguns casos as tendências se complementam, em outros divergem. De qualquer modo, a classificação e sua descrição poderão funcionar como um instrumento de análise para o professor avaliar sua prática de sala de aula.[...](LUCKESI, 2011, p.72)

A apresentação das tendências pedagógicas segundo Libâneo, caracteriza-se por compor-se das tendências liberal e progressista norteadoras das sete tendências iniciais que se manifestam na prática de ensino. Assim, iremos definir a pedagogia liberal e progressista e seu respectivo momento na história, para uma ampla visão de como a educação no Brasil vem sendo articulada.

## **PEDAGOGIA LIBERAL**

Segundo Libâneo (apud LUCKESI, 2011), o termo liberal, aqui aplicado na Pedagogia, não tem sentido de avançado, democrático ou aberto, como é usualmente usado. Portanto, este é usado como uma doutrina que tem sua origem advinda do sistema capitalista que “pregava” a liberdade dos interesses individuais da sociedade organizada sob o viés da denominada “sociedade de classes” que se baseava na predominância da propriedade privada dos meios de produção.

A educação no Brasil vem sendo norteadada, pelo menos nos últimos cinquenta anos, pela doutrina liberal e suas tendências. Tais tendências são evidenciadas na maioria das práticas e no ideário de muitos professores, mesmo que estes não se deem conta dessa influência.

Embasada no fato de a escola ter por função preparar os indivíduos para adaptar-se à sociedade e sua filosofia capitalista vigente, a pedagogia liberal, apesar de difundir a ideia de igualdade de oportunidades dentro da sociedade, não leva em conta as desigualdades de condições, que pode alienar mais do que educar para vida. Sendo, portanto, uma Pedagogia que adapta ao invés de educar, pois esconde a realidade das diferenças de classe. A educação liberal, na história, surgiu na Pedagogia Tradicional que mais tarde evoluiu para a Pedagogia Renovada. No entanto, não houve substituição de uma pela outra, mas uma convivência de ambas juntas.

Na tendência tradicional, o aluno desenvolve-se, através do próprio esforço num ensino voltado apenas para o cultivo exclusivamente intelectual, onde predomina a palavra do professor e as regras impostas a serem seguidas. “O ensino baseia-se em uma cultura geral, onde os conteúdos são desconexos tanto do cotidiano como da realidade social, visando apenas aprovação por esforço próprio e a categorização individual”. (LIBÂNEO apud LUCKESI, 2011, p.73)

Seguindo a mesma linha lógica, porém descentralizando a educação dos meios externos e focando a aprendizagem de maneira interna (partido do aluno como sujeito do próprio conhecimento), a Pedagogia Liberal Renovada se sustenta na ideia cultural como desenvolvimento de aptidões singulares de cada um. Considerando que tal aprendizagem interna o interesse individual para adaptação ao meio, a Pedagogia Renovada propõe um ensino que valoriza a experiência humana direta sobre o meio pela atividade do aluno ou do grupo. A Tendência Liberal Renovada apresenta-se em duas vertentes distintas segundo Libâneo: (apud LUCKESI, 2011, p.74)

- *Tendência Renovada Progressivista* – esboçada em função de uma sociedade em evolução decorrente do desenvolvimento científico, difundida por Anísio Teixeira.
- *Tendência Renovada não diretiva* – sua principal filosofia é a autorealização, o desenvolvimento pessoal, as relações interpessoais, formulada pelo psicólogo norte-americano Carl Rogers.

Outra vertente da Pedagogia Liberal é a Tecnicista que se fundamenta na ideia de preparar a sociedade como “mão de obra” para a indústria, ou seja, educar para angariar recursos humanos. Essa tendência surgiu com a necessidade de adaptação a uma sociedade industrial e tecnológica, treinando os alunos para o ajustamento das metas econômicas, sociais e políticas. O tecnicismo não se preocupa muito com o “porquê” dos conteúdos, mas com o “como fazer”, para aplicá-lo. A tecnologia aqui assume papel importante, uma vez que os indivíduos são o “combustível” que garante o funcionamento social. Portanto a educação é um recurso tecnológico por excelência capaz de promover desenvolvimento econômico, bem como alienar politicamente para garantir domínio do sistema político em vigor. Nas palavras de Libâneo,

[...] a educação é um recurso tecnológico por excelência. Ela é encarada como um instrumento capaz de promover, sem contradição, o desenvolvimento econômico pela qualificação da mão de obra, pela redistribuição de renda, pela maximização da produção e, ao mesmo tempo, pelo desenvolvimento da “consciência política” indispensável à manutenção do Estado autoritário.[...](LUCKESI, 2011, p.74)

## TENDÊNCIA LIBERAL TRADICIONAL

Atuando a escola na preparação intelectual e moral dos alunos e os conhecimentos e valores sociais acumulados, repassados aos alunos mediante o método expositivo verbal demonstrativo pelo professor, o qual deve ter autoridade e exigir a atitude receptiva do aluno, temos a primeira tendência a ser analisada em que quatro de seus aspectos foram os mais relevantes para nossa pesquisa, que segundo Libâneo são:

*Papel da escola* – A escola, nesta tendência, se “agarra” no compromisso com a cultura deixando de lado os problemas da sociedade e norteando o conhecimento de maneira a exigir do aluno esforço.

*Conteúdos de Ensino* – Os conhecimentos, muitas vezes enciclopédicos, são repassados como verdades e separados da experiência e da realidade do aluno.

*Métodos de ensino* – Expositivo e verbal feito pelo professor visando preparar o aluno através de exercícios repetitivos, fórmulas e memorização para disciplina na mente e costume habitual.

*Relacionamento professor-aluno* – Para haver aprendizagem para todos igualmente, a disciplina imposta, a falta de comunicação e a atitude receptiva do aluno é o meio eficaz para os alunos terem atenção e façam silêncio.

*Pressupostos de aprendizagem* – Basicamente, o aprendizado nesta tendência se dá por meio do conhecimento transferido para o espírito do aluno, na crença de sua capacidade de assimilação. Portanto os conteúdos têm certa sequência lógica, considerando o aluno idêntico a um adulto na questão de recepção do conteúdo. A aprendizagem, assim, é receptiva e mecânica, dependentes do treino de exercícios e avaliadas em sua eficácia por provas escritas e trabalhos de casa. O incentivo é coativo: punir os não adaptáveis e

indisciplinados. Algumas vezes é positivo: promove satisfação própria do aluno por seus méritos e esforço próprio, estímulos e classificações.

*Manifestações na prática escolar* – Manifesta-se de maneira viva e atuante nas escolas brasileiras, fruto da exposição em cadeia pelos professores e pelos professores dos professores durante o período em que foram alunos, constituindo-se, assim numa influência não reflexiva (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 2009). Portanto, a Pedagogia Liberal Tradicional predomina em nossa história educacional.

## **TENDÊNCIA LIBERAL RENOVADA PROGRESSISTA**

Tendo como finalidade a adequação dos indivíduos ao meio social, os conteúdos de ensino são estabelecidos em função das experiências e problemas dos alunos. Para tanto, deve-se valorizar a experimentação, apoiada na ideia do “aprender fazendo”, pesquisas e descoberta de solução de problemas.

*Papel da escola* – Tem como objetivo ajustar as necessidades dos alunos ao meio social, devendo, assim, se articular para adaptar e fazer interagir sua organização visando mostrar a vida. Assim cabe à escola promover os meios de educação entre as estruturas cognitivas dos alunos com elementos do ambiente.

*Conteúdos de ensino* – Adquirir conhecimento é o resultado da experimentação e problematização, por isso, partindo do interesse e necessidades, os conteúdos são estabelecidos. Aqui dá-se mais importância ao processo de aquisição do saber do que o próprio saber.

*Métodos de ensino* – Nesta tendência o lema para a metodologia de ensino é o “aprender fazendo”. Os métodos variam entre tentativas experimentais, pesquisa, descoberta e solução de problemas. Além dessas, dá-se valor ao trabalho realizado em grupo.

*Relacionamento aluno-professor* – Diferentemente da tendência tradicional, não há domínio do professor sobre o aluno – relação horizontal – o professor auxilia nas atividades e intervém, quando necessário, dando suporte ao raciocínio do aluno. O bom relacionamento entre professor e aluno é indispensável para uma “vivência democrática” e o clima harmonioso devido à aceitação do aluno às regras do grupo, pois assim a vida é em sociedade.

*Pressupostos de aprendizagem* – O aprendizado se dá por meio da problematização e experimentação, portanto a forma como o problema é proposto somado ao interesse do aluno na ação de descoberta, num ambiente propício é o que causa o aluno reter o conhecimento.

*Manifestações na prática escolar* – Tal tendência se manifesta em cursos de licenciatura, além de ser uma influência evidenciada em muitos professores. Apesar disso, sua aplicabilidade se choca com a prática pedagógica tradicional. Um ensino baseado nesse sistema é uma tendência das escolas profissionalizantes e “centros comunitários”.

## **TENDÊNCIA LIBERAL RENOVADA NÃO DIRETIVA**

Tendo em vista a formação de atitudes, de autodesenvolvimento e realização pessoal, onde os conteúdos assumem papel secundário, e os processos de ensino visam facilitar aos estudantes os meios para buscarem por si mesmos os conhecimentos, temos a Tendência Renovada não diretiva, que traz uma metodologia docente em que o professor é especialista em relações humanas, pois, visa formar a personalidade do aluno.

*Papel da escola* – Principal ênfase é a formação de atitudes, deixando de lado os aspectos pedagógicos e sociais, para se preocupar mais com os problemas psicológicos. A escola, portanto, fornece um ambiente favorável ao autodesenvolvimento e realização pessoal ao invés de favorecer um clima de desenvolvimento de competências e habilidades.

*Conteúdos de ensino* – Como a ênfase é o desenvolvimento pessoal, os conteúdos ficam em segundo plano. Desta maneira o processo de ensino aprendizagem visa tornar os alunos “sujeitos do seu próprio conhecimento”, uma vez que o caminho para tanto é facilitado.

*Métodos de ensino* – Prevalece o esforço do professor para facilitar os caminhos para o aluno chegar ao conhecimento por si mesmo. Assim, o professor deve ser receptivo, ter boa relação com os indivíduos. Ajudar, organizar e sensibilizar também constitui um dos seus papéis, por isso um bom relacionamento interpessoal é necessário para o crescimento intelectual do aluno.

*Relacionamento professor - aluno* – Com o “foco” no aluno, o professor deve “ausentar-se” para receber respeito e ser aceito pelo aluno, pois toda intervenção é prejudicial à formação da personalidade e da aprendizagem. Portanto, devido a esta condição de relação pessoal e autêntica entre aluno professor, demanda que o professor seja especializado nas relações interpessoais, para promover vivência e experiências significativas ao aluno.

*Pressupostos de aprendizagem* – A autorealização é motivada pelo desejo dos indivíduos atingirem suas metas pessoais, culminando na plena satisfação do “eu” dos sujeitos. Assim, tudo que não estiver envolvido com o “eu” ou que não seja significativo com vista a atingir satisfação pessoal não é retido, o que faz muitos dos conteúdos escolares perderem o sentido e/ou a razão de ser.

*Manifestações na prática escolar* – O principal difusor dessa pedagogia foi Carl Rogers, psicólogo norte-americano, que influencia grande número de educadores, professores, orientadores e psicólogos escolares.

## **TENDÊNCIA LIBERAL TECNICISTA**

À educação escolar compete organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, obtidos através das informações, princípios científicos e

leis objetivas contidos no material instrucional. Tal tendência pedagógica consiste nos procedimentos e técnicas necessárias que assegurem a transmissão/recepção de informações administradas pelo professor.

*Papel da escola* – Consiste num sistema funcional para condicionamento do comportamento humano, isto é, visa promover aos indivíduos integração ao sistema social vigente modelando e até mudando as habilidades comportamentais para produzir indivíduos competentes. Assim, a escola articula a transmissão de informações de caráter aplicativo para “alimentar” o mercado de trabalho.

*Conteúdos de ensino* – Material instrucional, livros didáticos, organizados em sequência lógica, pouco importando o princípio de funcionamento das leis científicas. Assim, os conteúdos são restritos apenas ao que possa ser aplicado, descartando os aspectos subjetivos do conhecimento.

*Métodos de ensino* – A metodologia se dá de modo a transmitir e instruir com precisão as informações. Para isso, o professor deve providenciar meios para modelar respostas apropriadas, visando conseguir o comportamento adequado para recepção do ensino. Portanto, aplica-se aqui a chamada “tecnologia educacional” que emprega as técnicas de instrução de ensino programada através de microensino, multimeios, módulos etc. Assim, Libâneo justifica o método da “tecnologia educacional” da seguinte forma:

Atualmente, a expressão “tecnologia educacional” adquiriu um sentido bem mais amplo, englobando técnicas de ensino diversificadas, desde os recursos da informática, dos meios de comunicação e os audiovisuais até os de instrução programada e de estudo individual e em grupos. (LIBÂNEO, 1994, p.53)

*Relacionamento Professor-aluno* – O professor administra as condições de transmissão dos conteúdos, o aluno recebe, aprende e fixa as informações. O professor é apenas o elo de ligação entre a verdade científica e o aluno, e a comunicação entre eles tem sentido exclusivamente técnico.

*Pressupostos de aprendizagem* – Baseada no condicionamento comportamental, o bom ensino acontece quando os meios de aprendizagem são estimuladores. Assim, organizar

meios eficazes para o aprendizado, seguindo a linha motivação-retenção-transferência, tem por objetivo fazer o aluno sair da aprendizagem diferente de quando entrou. Entre os principais teóricos que contribuíram para o estudo dessa aprendizagem destacam-se Skinner, Gagné, Bloon e Mager.

*Manifestações na prática escolar* – Introduzida efetivamente no final da década de 60 com o objetivo de adequar o ensino ao modelo socioeconômico da época, à sombra do progressivismo. Inspirada na teoria behaviorista, ainda hoje predomina com o uso de manuais didáticos interessados na racionalização do ensino, e no uso de técnicas e meios de instrução eficazes. Também se constitui como viva e atuante na elaboração de livros didáticos de hoje.

## **PEDAGOGIA PROGRESSISTA**

As tendências progressistas estão interessadas em propor estratégias pedagógicas voltadas para as “massas”, ou seja, seus esforços se baseiam em formular propostas de educação popular. Para isso baseia-se na análise crítica da realidade social vigente com finalidade sociopolítica de educação.

Evidentemente que se choca com as pedagogias mais usuais por ir de encontro ao sistema capitalista, sendo assim, tendências antiautoritárias e confrontadoras com as realidades sociais, valorizando a experiência dos indivíduos, e a vivência grupal.

As pedagogias progressistas se manifestam em três tendências: *a Libertadora, a Libertária e a “crítico-social dos conteúdos”*. Dos inspiradores dessas tendências destaca-se Paulo Freire na pedagogia libertadora.

## **TENDÊNCIA PROGRESSISTA LIBERTADORA**

Em contrapartida a uma educação dita “bancária ou domesticadora” – pois visa apenas depositar informação no aluno – temos uma modalidade de educação chamada “libertadora”, pois, questiona concretamente a realidade das relações humanas com a natureza

e com outros homens visando transformação. Para tanto, os conteúdos são chamados “temas geradores” de criticidade e extraídos da problematização e da prática de vida dos educandos, enquanto são recusados os conteúdos tradicionais. Enquanto isso, o professor exerce uma relação horizontal “caminhando junto” com os educandos e autogerindo a aprendizagem através do diálogo, definindo a dinâmica e o conteúdo das atividades.

*Papel da escola* – A atuação educacional é “não formal”, assim significa que pode ter suas práticas realizadas fora da escola. Por outro lado educadores e professores engajados no ambiente escolar vêm adotando cada vez mais os princípios da pedagogia libertadora. Assim, onde se dá a prática libertadora visa promover um ambiente onde professor e aluno, mediatizados pela realidade, atingem um nível de consciência dessa mesma realidade opressora “mascarada” pela educação tradicional e renovada, denominadas “domesticadoras”, que em nada contribuem para desnivelar as desigualdades.

*Conteúdos de ensino* – Como dito na introdução desta tendência, são os “temas geradores” de criticidade extraídos dos problemas sociais e das experiências dos educandos. Os conteúdos tradicionais são considerados “invasores culturais” por que não surgem do conhecimento popular.

*Métodos de ensino* – A metodologia empregada tem no diálogo, no grupo de discussão, nas assembleias e no trabalho grupal o relato das experiências vividas, até chegar a um nível de conhecimento crítico da realidade.

*Relacionamento professor-aluno* – Relação horizontal, uma vez que educador e educandos se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento. “*Ao professor cabe a tarefa de coordenador ou animador das atividades que se organizam sempre pela ação conjunta dele e dos alunos*” (LIBANEO, 1994, p.69).

*Pressupostos de aprendizagem* – A motivação de tal prática pedagógica é devido ao fato de ter força quando se emprega de uma situação-problema. Esta, ao ser analisada, gera o ato de conhecer a realidade concreta, atingida pela reflexão e criticidade dos sujeitos envolvidos.

*Manifestações na prática escolar* – O inspirador e divulgador desta prática é Paulo Freire que aplicou sua pedagogia para educação de adultos em meios extra-escolares, movimentos populares e sindicais. Apesar disso, ganhou adeptos. Professores e educadores vêm tentando incorporar em suas práticas no ensino formal as ideias de Paulo Freire.

## **TENDÊNCIA PROGRESSISTA LIBERTÁRIA**

A escola é um ambiente que exerce transformação na personalidade dos alunos num sentido libertário e autogestionário. Os conteúdos são colocados à disposição do aluno, mas não exigidos, e a metodologia baseada na vivência grupal. O conhecimento é buscado pelos próprios alunos e o professor atua como um orientador e um “catalizador” a serviço do aluno. Aqui, a ênfase na aprendizagem informal, via grupo, e a negação de toda forma de repressão visam favorecer o desenvolvimento de pessoas mais livres, o que torna a busca pelo conhecimento científico mais significativa, uma vez que o interesse se dá por parte do aluno.

*Papel da escola* – Aproveitando a liberdade do sistema, a escola vai de encontro aos sistemas burocráticos, instituindo transformações nos alunos e desenvolvimento realizado através da participação grupal. A autogestão é o método e o conteúdo para obtenção de saberes políticos e pedagógicos.

*Conteúdos de ensino* – São disponibilizados, mas não exigidos, e constituem-se um adicional a mais, já que o conhecimento que importa é resultante das experiências vividas, manifestadas pelo grupo, não necessariamente os conteúdos de estudo.

*Métodos de ensino* – A iniciativa de aprendizado é do aluno, sem qualquer pressão ou forma de poder. O trabalho em grupo na forma de autogestão é também outro método adotado, respeitando a liberdade das necessidades e os interesses para execução dos trabalhos.

*Relação professor-aluno* – A relação professor-aluno se dá num sentido da não diretividade, ou seja, considera a ineficácia e a nocividade dos métodos baseados na obrigação e ameaças. O professor tem a função de conselheiro e de instrutor-monitor à disposição do grupo. A liberdade frente às relações professor-aluno faz do interesse entre ambos ser recíproco, isto é, se o aluno decide não participar, o professor também pode permanecer em silêncio ao recusar responder uma pergunta. No entanto, o grupo deverá resolver a questão de um membro não participante, e o professor, se decide pelo silêncio, o faz por uma questão pedagógica.

*Pressupostos de aprendizagem* – Evidentemente, todos os agentes da prática pedagógica acima citados, visam favorecer o desenvolvimento de pessoas mais livres e, portanto a aplicabilidade está no fato do grupo promover a cada um de seus participantes a satisfação das suas aspirações e necessidades.

*Outras tendências pedagógicas correlatas* – Dentre as manifestações possíveis para esta prática pedagógica, encontra-se presente nas tendências antiautoritárias da educação tais como a anarquista, a psicanalista, a dos sociólogos, e a dos professores progressistas.

## **TENDÊNCIA PROGRESSISTA “CRÍTICO-SOCIAL DOS CONTEÚDOS”**

A escola assume sua função social e política, promovendo ambiente que favorece a divulgação do conhecimento a todos. Considera que não é suficiente apenas abordar a problemática social cotidiana. Os conhecimentos são sistematizados, porém, capazes de desenvolver habilidades cognitivas e mentais necessárias à atuação dos alunos na sociedade. Com isso, a Pedagogia Crítico-Social dos conteúdos busca uma síntese superadora de traços significativos da Pedagogia Tradicional e da Escola Nova e o professor se constitui um mediador na interação entre o sujeito e o meio, segundo Libâneo (apud LUCKESI, 2011).

*Papel da escola* – Difundir os conhecimentos sistematizados de maneira que eles tenham significação e sejam vivos e atuantes na realidade social dos alunos. Ser um meio de promover aquisição de conhecimento para eliminar a desigualdade social e transformar a sociedade por meio dos serviços prestados. Assim a escola se torna mediadora na tomada de

consciência por meio de um ensino, apropriação de conteúdos, que tenham ressonância na vida dos alunos:

Em síntese, a atuação da escola consiste na preparação do aluno para o mundo adulto e suas contradições, fornecendo-lhe um instrumental, por meio da aquisição de conteúdos e da socialização, para uma participação organizada e ativa na democratização da sociedade. (LUCKESI, 2011, p.91)

*Conteúdos de ensino* – Saberes culturais universais, incorporados pela humanidade que não são fechados e refratários às realidades sociais. Em outras palavras, não basta apenas ser um conteúdo que deve ser bem ministrado pelo professor, mas que carregue uma significação humana e social para fazer a diferença na vida dos educandos. Entretanto, pelo fato de haver um caráter conteudístico como tarefa primordial, não significa que ofereça oposição entre cultura erudita e cultura popular, abordando apenas o que é objetivo, ligado à experiência concreta do aluno.

*Métodos de ensino* – O método se subordina ao conteúdo favorecendo os interesses dos alunos. Assim não se trata de uma transmissão como o da Pedagogia Tradicional nem uma descoberta através de mediações como se o conhecimento pudesse “nascer” do aluno, mas de uma interação entre a experiência do aluno e os saberes sistematizados sintetizando a unidade entre teoria e prática como define Libâneo:

[...] O trabalho docente relaciona a prática vivida pelos alunos com os conteúdos propostos pelo professor, momento em que se dará a “ruptura” em relação à experiência pouco elaborada. Tal ruptura apenas é possível com a introdução explícita, pelo professor, dos elementos novos de análise a serem aplicados criticamente à prática do aluno. Em outras palavras, uma aula começa pela constatação da prática real, havendo em seguida, a consciência dessa prática no sentido de referi-la aos termos do conteúdo proposto, na forma de um confronto entre a experiência e a explicação do professor. [...] (LIBÂNEO apud LUCKESI, 2011, p.92)

*Relação professor-aluno* – O professor é mediador entre o aluno e o conhecimento. O aluno participa na aquisição da verdade ao ser confrontado em sua realidade com o conteúdo ministrado pelo professor, que é o responsável por despertar, acelerar e

dirigir os conteúdos, e exigir do aluno envolvimento para propor momentos de descoberta e participação ativa. Nessa relação, o diálogo é desigual, pois, o professor é mais experiente e tem mais conhecimento acerca das realidades sociais e dos saberes.

*Pressupostos de aprendizagem* – Visto que leva o aluno a acreditar em suas possibilidades, o aluno se reconhece nos conteúdos ministrados. Tais conteúdos são retidos pelos alunos em suas estruturas cognitivas existentes, caso contrário o professor provê a estrutura de que o aluno precisa. Adquirir conhecimento, portanto, depende, então, de ambas as partes envolvidas no processo de ensino-aprendizagem. O professor deve analisar o que os alunos dizem ou fazem para ter um ponto de partida. A transmissão do conhecimento se dá quando o aluno supera a visão parcial e confusa e adquire uma visão mais clara e unificadora.

*Manifestações na prática escolar* – A grande manifestação dessa tendência se dá mediante um trabalho educativo em que haja uma interação entre conteúdos e realidades sociais. Do professor espera-se domínio pleno de seu conteúdo, bem como competências técnicas que garantam uma boa transmissão do conteúdo sistematizado. Lembrando que tudo isto tem como “pano de fundo” uma transformação estrutural, sócio-política, da sociedade brasileira. Dentre alguns teóricos difusores dessa pedagogia temos B. Charlot, Suchodolski, Manacorda, Snyders e Dermeval Saviani, dentre os diversos professores brasileiros que se valem de uma pedagogia de conteúdos articulados com a adoção de métodos que inserem os alunos numa participação efetiva na democracia brasileira.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Descrevemos as pedagogias existentes no Brasil e seus aspectos que compõem a prática escolar. Através da análise das ideias de Libâneo, contidas neste capítulo, pudemos elaborar o Questionário 1 sobre as Tendências Pedagógicas. Para tanto, usamos apenas os quatro primeiros aspectos, por serem mais relevantes na identificação das tendências.

Acreditamos que irá surgir alguma preocupação com qual seria a melhor tendência, ou aquela que é mais correta ou ideal para o contexto da Escola Pública brasileira. O texto de Libâneo (apud LUCKESI, 2011), apresenta um tópico a favor da Pedagogia “crítico-social dos conteúdos”. O texto aborda pontos que são relevantes de serem citados

aqui, porém, esse trabalho não tem por intenção defender alguma tendência citada acima. Obviamente que não seremos ingênuos ao ponto de não expressarmos nossa opinião e concordar com o que há de mais sensato para uma prática pedagógica, dentro do nosso caótico contexto na Escola Pública. As incongruências devem ser citadas, o que produz um bom ensino deve ser esclarecido e reforçado com intuito de melhorar a educação no Brasil.

### 3. ALGUMAS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Iniciamos nossa análise dos métodos de ensino de ciências, situando-a, primeiramente, no ramo da didática. A didática, por sua vez, se constitui no conjunto dos conhecimentos pedagógicos, visando a atividade do professor e dos alunos no processo de desenvolvimento das capacidades cognoscitivas e operativas destes, mediante assimilação consciente e ativa de conhecimentos e habilidades. (LIBÂNEO, 1994, p.15-16)

Assim, situamos os métodos, dentro da didática, por ela ser abrangente das técnicas e abordagens de ensino, pois, em nossa pesquisa, o objetivo foi o de identificar as tendências didático-pedagógicas dos futuros professores. Já iniciamos a análise da abordagem das tendências pedagógicas, o que faremos a seguir é analisar os diversos métodos de ensino, que podem ser adotados por professores de ciências. Este capítulo tem como objetivo, portanto, apresentar estas estratégias de ensino, e indicar as relevâncias dessas ações didático-pedagógicas.

O trabalho docente é muito importante na prática educativa e, por isso, faz-se necessário conhecermos os aspectos relevantes das metodologias aqui citadas. O professor, mesmo que não se dê conta disso, carrega em si uma didática “natural” oriunda de sua vida estudantil e acadêmica segundo Carvalho & Gil-Pérez:

[...]Com efeito, começa-se hoje a compreender que os professores têm ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino, devidos a uma longa formação “ambiental” durante o período em que foram alunos. [...] (CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D, 2009, p.26)

Por isso, é importante conhecermos também as atuais tendências da população amostral, no caso alunos de Licenciatura de Física e Química, as quais estão na iminência de serem empregadas nas suas futuras práticas pedagógicas. Portanto, a seguir, veremos o desenvolvimento de algumas tendências pedagógicas.

## A INSERÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO RECURSO METODOLÓGICO

Sem dúvidas, a inserção da História da Ciência no currículo escolar contribui para uma construção mais fundamentada sobre a natureza do conhecimento científico. Mas, para nosso contexto educacional brasileiro, há algumas considerações a serem feitas. Analisaremos alguns “prós” e “contras”, e as variáveis envolvidas para inserção da História da Ciência na escola, com a finalidade de esclarecer alguns pontos e orientar o futuro professor, levando-o a refletir sobre a sua utilização ou não em sua prática escolar.

Sabe-se que, na maioria das instituições de ensino básico, o material didático na forma de manuais de instrução, mais precisamente conhecidos como livros didáticos, constitui-se numa das principais fontes de divulgação científica seguida pela sala de aula. Um dos problemas encontrados na abordagem da História da Ciência no livro didático é a questão da “pobreza” informativa e das breves e vagas alusões históricas de fatos. Tais fatos, muitas vezes, levam os alunos a pensar o cientista como um “alienado”, fechado no laboratório, e de que determinadas descobertas foram feitas da noite para o dia, como se os grandes cientistas obtivessem o conhecimento por “passe de mágica”. Portanto, uma proposta que Kuhn relata é:

[...]encorajar os estudantes de ciências, a lerem os clássicos históricos de suas respectivas áreas propiciar-lhes-ia o contato com os trabalhos nos quais “poderiam descobrir outras maneiras de olhar os problemas discutidos nos seus livros textos” assegura Kuhn[...] (KUNH apud PEDUZZI, L.O.Q, 2001, p. 152)

Em contrapartida a este relato, o próprio Kuhn afirma também haver uma inviabilidade, levando-se em conta que alguns métodos de investigação e teorias obsoletas já haverem sido descartados e que poderiam causar confusão e até perda de tempo, como relata:

[...] a exposição à história poderia abalar ou enfraquecer as convicções do estudante sobre o paradigma vigente, sendo portanto, danosa[...], incompleta, suscetível, inerentemente, a fortes objeções. [...] (KUNH apud PEDUZZI, L.O.Q, 2001, p. 152)

Entrando na questão concernente à formação do professor, surge uma distinção detectada pelo historiador da ciência M. J. Klein (PEDUZZI, L.O.Q, 2001, p. 153-154) a respeito das perspectivas do historiador e do físico/químico. Enquanto um está preocupado com a exatidão dos fatos históricos, o outro está interessado no fenômeno a ser estudado. Portanto, justifica-se a crítica feita aos materiais didáticos cheios de omissões. Com efeito, verifica-se a presença de uma História da Ciência de má qualidade no ensino escolar. A simplificação acéfala, então, deve ser evitada, dando lugar a uma seleção de assuntos dinâmicos, que visem à reflexão do estudante. Justifica-se a seleção de assuntos tendo em vista a carga horária reduzida, que se encontra em nosso cenário educacional.

Acredita-se, portanto, que se abordados de maneira seletiva e teoricamente fundamentados, a História da Ciência, poderá contribuir para o desenvolvimento crítico do aluno e causar interesse por parte do aluno, o que não é evidenciado em sala nos dias atuais.

As disciplinas científicas são consideradas desinteressantes, estáticas e “frias”, também pelo fato do professor não ser historiador, e o livro didático, uma das fontes disponibilizadas pela escola para o trabalho do professor, não trazer este aspecto seletivo e relevante da evolução do conhecimento científico.

Ao mesmo tempo em que se justifica seu caráter irrelevante, por terem sido descartados, os paradigmas científicos podem ser abordados na perspectiva das concepções alternativas dos alunos, de maneira a identificar as ideias dos antigos cientistas com os deles. Com efeito, muitas concepções de mecânica remontam às ideias aristotélicas e de pensadores da Idade Média. Assim, com o desenvolvimento do assunto, um elo entre o passado e o presente do conhecimento científico pode ser feito pelo professor, e constitui-se num estruturante cognitivo para o entendimento de conceitos, que estabelecem relações em equações, leis e princípios. Por fim, é útil para desmistificar a imagem do cientista de que o mesmo é “alienado” do mundo que o cerca, e que a linearidade de sua vida se dá em torno de uma “cronologia de resultados positivos” dentro do laboratório.

## CONCLUSÃO

Apresentamos alguns “prós” e “contras” sobre o uso da História da Ciência para o ensino de ciências que foram norteadores do Questionário 2, especificamente na primeira questão sobre a inserção da História da Ciência. Sabemos que a História da Ciência, quase não é abordada no Ensino Médio, no livro texto e por parte dos professores. A História da Ciência é apresentada sem profundidade e deficitária de informações fidedignas. Entretanto, muitas pesquisas estão sendo feitas sobre o tema e a divulgação de livros e artigos sobre o tema tem sido frequente em nossos dias atuais. A utilização da História da Ciência como ponto de partida dos conteúdos abordados em sala de aula implica que o ensino de ciências deixou de ser apenas transmissão e recepção de conhecimentos considerados verdadeiros e imutáveis. (NARDI, R, 2009)

## EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS<sup>1</sup>

A experimentação integra teoria e prática para o ensino de ciências. A inserção de uma prática laboratorial ou de “baixo custo” se constitui relevante na opinião de muitos professores de Física e Química. Portanto, faremos aqui uma breve análise do tema seguindo o mesmo propósito do anterior afim de justificarmos a formulação da pergunta a respeito da experimentação no Questionário 2, contemplando respostas que sejam “pró ou contra” o uso da Experimentação.

Segundo as ideias de Cachapuz (CACHAPUZ, A. et al, 2005) a intervenção experimental é um meio eficaz de elucidar leis científicas, estabelecendo no conhecimento sentido e coerência. Portanto, a experimentação segundo o próprio autor exige preparação teórica e técnica para a condução de seus procedimentos.

Em termos de metodologia, voltada para o ensino na escola, a experimentação contribui para melhor compreensão e aproximação dos alunos com a ciência. Entretanto, isso

---

<sup>1</sup> Resumo das páginas 96 – 105 “A experiência científica. CACHAPUZ, A. Et al **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

não significa que seja necessária a prática ininterrupta da experimentação. Isto se deve ao fato de que nem todos os conceitos podem ser abordados por experimentos de “baixo custo” e que alguns conceitos demandam um procedimento experimental sofisticado. Portanto se por um lado a experimentação aproxima o aluno da ciência e é integrante da teoria e prática, o chamado “fazer ciência”, por outro esbarra na questão estrutural e de recursos para que seja concebida. Contudo, alguns desses obstáculos podem ser contornados e a experimentação pode ser parte inerente da metodologia do ensino de ciências. Dentre as propostas para a experimentação existem atividades que podem ser desenvolvidas eventualmente e que enriquecem o ensino de ciências, mediante o problema da falta de um laboratório, por exemplo. Como já foi citado, o dito experimento de “baixo custo” é uma alternativa onde podem ser reproduzidos fenômenos a serem investigados. A aula de campo também pode ser um meio eficaz de aprendizado, mesmo não podendo abranger muitos fenômenos científicos. Em ambos o professor pode atuar como orientador do pensamento que induz a aprendizagem.

Vamos procurar não incorrer no mérito da escola não dispor de laboratórios bem equipados, e ver alguns critérios estruturantes da atividade experimental. Existem diversas possibilidades para abordagem da experimentação educacional, dependendo dos objetivos a serem alcançados com os experimentos. Há procedimentos demasiados metodológicos em que o estudante é levado por um guia do experimento e há procedimentos em que os estudantes são levados a pensar o próprio experimento. No contexto da pesquisa educacional, esses dois casos extremos são classificados como estruturado e não estruturado (MOREIRA, 1983). Portanto, um procedimento demasiado metodológico, em que o aluno coleta dados, anota, escreve relatórios e responde questionário, pode se constituir mais como um “fardo” e uma obrigação, tornando-se assim uma atividade pouco motivadora, pois coloca o aluno no papel de executor de tarefas e menos pesquisador. Uma ação sem reflexão não pode faltar numa atividade experimental, seja ela um procedimento que leve o aluno a buscar a explicação de um fenômeno, ou uma mera demonstração de uma lei para assegurar a sua veracidade.

Sem dúvidas, portanto, a atividade experimental, seja ela desenvolvida como demonstração ou por investigação, aplicada de maneira correta, pode incentivar o aluno a gostar da ciência, bem como mostrar que a ciência evolui em termos de aspectos metodológicos. Vimos que a falta de um laboratório pode ser em parte, um problema. Contudo, uma solução para esse problema foi a ideia de fazer experimentos de “baixo custo”,

que contribui para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. É claro que um laboratório bem equipado é uma opção preferida por qualquer professor de ciências, entretanto muitos professores, atualmente, estão despreparados e deficientes em sua formação para o trabalho no laboratório. Porém, o que tentamos aqui, foi apenas justificar e apontar as maneiras que viabilizam a experimentação no ensino de ciências. Apesar de não haver um consenso a respeito desses objetivos, através do que foi exposto acima, acreditamos que a atividade experimental objetiva-se de maneira a motivar, desenvolver habilidades e atitudes e aprofundar o conhecimento científico dos alunos.

## **CONCLUSÃO**

A atividade experimental é integrante da formação de uma ciência significativa para o aluno. Seus aspectos metodológicos são indispensáveis ao desenvolvimento de habilidades. Na modalidade de “baixo custo”, a experimentação promove a criatividade. Entretanto, alguns fatores ligados à realidade da escola no Brasil, impedem de criar um elo efetivo entre teoria e prática. Um desses fatores é a falta de laboratórios nas escolas. Contudo o professor que quer transpassar os obstáculos pode viabilizar o uso da experimentação servindo-se de experimentos de baixo custo. Os aspectos que não norteiem a motivação do professor estejam contidos talvez, na questão das condições de trabalho ou de sua formação.

## **ALUNO “SUJEITO DO PRÓPRIO CONHECIMENTO” E O PAPEL DO PROFESSOR NA “MUDANÇA CONCEITUAL”**

Pesquisas sobre o ensino de ciências vêm sendo realizadas, ao longo das últimas décadas, que privilegiam a construção do conhecimento pelo aluno, ao invés da mera transmissão de conteúdos na perspectiva de promover a mudança conceitual. É claro que o advento do construtivismo e suas variadas vertentes afetaram as práticas didático-pedagógicas dos professores, fazendo as abordagens dos conteúdos serem das mais variadas. Entretanto, para a sociedade de modo geral, não foram as pesquisas que desenvolveram uma maneira mais eficiente de ensinar, pois, para a maioria das pessoas, o bom ensino ainda depende do professor. No entanto, não é objetivo deste tópico fundamentar quais aspectos são relevantes

para ser um bom professor. Seguindo outro propósito diferente dos tópicos anteriores, iremos aqui apenas, resumir algumas ideias a respeito do aluno ser sujeito do seu próprio conhecimento – trabalha independentemente orientado pelo professor - e da mudança conceitual (e o papel do professor nesta construção).

Utilizando a metodologia em que o aluno trabalha independente, temos o professor no papel de orientador e desafiador. Esta se constitui numa atitude primordial neste processo. Em seguida vem a identificação da realidade vivenciada pelos alunos e o pleno domínio da sala de aula, tornando assim a atividade viável. Conquista-se portanto, a simpatia da turma e a disposição do aluno, para assegurar sucesso do trabalho (LIBÂNEO, 1994). O professor, portanto, pressupõe que os indivíduos já estejam de posse de conhecimentos e habilidades necessários para aquisição de um novo conhecimento. Embora seja de aspecto teórico que a aprendizagem se dê de forma pessoal e intransferível, algumas vertentes metodológicas têm ignorado o fato de que, mesmo que o conhecimento seja passado de forma mecânica, autoritária e pouco reflexiva, o saber se constrói mentalmente no aluno, daí a importância do pressuposto construtivista. Um aspecto importante da estratégia construtivista é a de que o “aluno é sujeito do próprio conhecimento”. Este preocupa-se com a identificação das concepções alternativas dos alunos, após o professor lançar uma problemática ou um tema desafiador onde busca coletar da turma em sala suas representações e/ou explicações prévias.

Outro modelo existente para lidar com essa questão das concepções alternativas é o da mudança conceitual definido segundo Gunstone:

Mudança conceitual pode ser vista em termos de reconhecimento, avaliação e reconstrução: o indivíduo precisa reconhecer a existência e a natureza das suas próprias concepções decide e avalia ou não a utilidade e o valor dessas concepções, e ele decide se reconstrói ou não as mesmas. (GUNSTONE, R. apud NARDI, R. 2009, p. 38)

Portanto, com o intuito de explicar e descrever a maneira como os conhecimentos e experiências gerais dos alunos se organizam no indivíduo e mudam através da aquisição de novos saberes, a estratégia que visa a mudança conceitual se mostra eficiente para o “aprender ciências”. Para Khun, (apud NARDI, R. 2009) existem dois momentos a serem considerados no método de “Mudança Conceitual” no que se refere a desenvolvimento das ciências. O

primeiro é o período da “Ciência Normal” em que um paradigma que define os problemas dariam conta das soluções que se colocam, e o período de “Revoluções Científicas” no qual os desafios enfrentados exigiriam uma ciência mais profunda, necessitando haver mudanças nos modelos científicos adquiridos espontaneamente pelos alunos.

Visando sistematizar o estudo dos autores das pesquisas sobre mudança conceitual categoriza-se quatro condições básicas para que a mesma se processe (NARDI, R. 2009, p.38):

- I. *Insatisfação com os conceitos existentes* – período em que é necessária a percepção do indivíduo para uma mudança mais radical e menos simplista.
- II. *A nova concepção deve ser inteligível* – capacidade de o indivíduo construir um novo conhecimento coerente e significativo, entendendo toda a simbologia e fazer relações.
- III. *A nova concepção deve ser plausível* – o novo conceito deve ser capaz de “desmistificar” o antigo, gerando consistência com as novas crenças.
- IV. *A nova concepção deve ser frutífera* – deve gerar novos caminhos para outras investigações.

Portanto as contribuições do construtivismo para a prática do professor são, fundamentalmente, para a compreensão mais aprofundada dos conceitos de ciências. Tal proposta também se mostra integradora e articuladora com outros procedimentos didáticos necessários para uma participação ativa do aluno na aquisição de um saber efetivo que implique em mudança, que é o que se propõe buscar. Especificamente, o professor tem a possibilidade de se aprofundar no conhecimento que os alunos já possuem sobre os conteúdos, essencial para estratégias de ensino construtivistas.

## CONCLUSÃO

Tratamos de dois meios para aquisição de conhecimentos pelo aluno: o do professor considerar “alunos como sujeito do seu próprio conhecimento” desenvolvendo os trabalhos independentes (LIBÂNEO, 1994) e o de “Mudança Conceitual” que está

relacionada com o primeiro método, quando trata das concepções pedagógicas dos alunos (NARDI, R. 2009).

No primeiro caso vimos que são necessárias condições prévias, pois os autores em ambas as propostas apontam seus métodos como construtivos e aprofundadores do conhecimento científico. No segundo caso, de mudar conceitualmente os modelos mentais e paradigmas dos alunos teve seu ponto principal a questão da identificação das concepções espontâneas dos alunos. E é a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos que aproxima as duas propostas e foi norteadora da questão três do Questionário 2. É importante um trabalho com concepções espontâneas, no sentido de dar suporte ao professor para obtenção de estratégias de ensino e tendências, que é o que estamos interessados em identificar em nossa população amostral. Por isso, mostramos os aspectos mais gerais das duas propostas e como elas beneficiam o ensino de ciências. É claro que, se de um lado temos os benefícios de tais proposta, a realidade escolar enfrentada hoje por muitos professores de escola pública apresenta as condições contrárias à sua aplicação. Libâneo destacou as condições prévias enquanto que Nardi apresenta suas condições básicas, *ambas se não forem seguidas, acreditamos, podem ser desencadeadoras de vários problemas conhecidos por quem enfrenta a jornada de trabalho na iniciativa pública como a falta de atenção (dispersão da turma), indisciplina, falta de respeito e desvalorização da proposta a ser trabalhada.*

## **NOVAS TECNOLOGIAS**

Sabemos que ensinar é muito mais que transmitir conhecimentos. Diante disto, tanto alunos de licenciatura como os professores, juntamente com os alunos, estão submetidos a mudanças em seu cotidiano decorrentes do advento das novas tecnologias. As tecnologias digitais têm assumido um importante papel na estruturação didático-pedagógica dos conteúdos do ensino de ciências. Várias questões estão surgindo mediante a inserção das novas tecnologias no âmbito escolar. Veremos aqui aspectos gerais pertinentes desta proposta pedagógica. Dentre ela vamos nos deter mais nas chamadas TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) dentre as quais o computador e a Internet são os protagonistas dessa nova dimensão educacional.

Mediante o uso adequado do computador temos um instrumento mediador do saber conectada à Internet para acesso à informação. Temos, portanto, na informática um meio para o ensino de ciências e o computador, juntamente com acesso a rede, como recurso metodológico. Assim, é essencial para o professor usá-lo adequadamente através da pesquisa. Captar e escolher criticamente aquilo que interessa ao seu ensino, pois há muitas informações, mas nem todas são de qualidade. (CARVALHO, A. M. P. 2006)

Dentre as opções fornecidas pelas TIC, estas possibilitam a troca e obtenção de novas informações, e principalmente, a simulação de fenômenos visando à obtenção de uma melhor aprendizagem.

A relação do professor com as TIC pressupõe que os docentes devam ter competências, como afirma Vitalle:

O professor não pode delegar a profissionais de informática – fornecedores de softwares, programas pedagógicos etc., puramente comerciais – essa escolha de métodos e estratégias. (VITALLE apud CARVALHO, A.M.P. et al. 2006, p.139)

Portanto as novas tecnologias, de um modo geral, não podem e nem devem substituir o professor. Os futuros professores, por fim, devem ter em mente o cuidado com a escolha das informações, cuidado com softwares que substituem a sua atuação e ter habilidade com as TIC. Sobre isto, acreditamos que a habilidade se dá por um processo contínuo e, possivelmente os novos profissionais de ensino já devam entrar no magistério familiarizados com a pesquisa de informações fidedignas pela vivência com o computador hoje, numa sociedade já mergulhada no mundo digital.

Sabemos que é importante “filtrar” as Informações contidas na Internet para otimizar a busca de informações, sítios e objetos de aprendizagem, pois, como a Internet é um veículo aberto de comunicação, é necessário a seleção das informações devido as amplas e exageradas fontes de pesquisas nem sempre elaboradas de maneira completamente verdadeiras.

Outra questão levantada pertinente à nossa realidade é sobre a utilização adequada dos laboratórios de informática e salas de multimeios nas escolas. Há relatos de professores meros reprodutores do conhecimento contido no livro didático através do “data show”, constituindo-se um equívoco pedagógico projetar longos textos através do “data show”. Em hipótese alguma esta ferramenta substitui o professor que deve utilizá-lo como instrumento auxiliar para dinamizar os conteúdos ministrados, visualizar fenômenos, figuras, reproduzir vídeos, acessar a Internet e o que mais a criatividade permitir.

Por fim, para aqueles já inseridos na “máquina educacional” um último problema a ser abordado aqui, mediante a utilização da Internet como meio de pesquisa, está no fator tempo. Se por um lado pesquisar e “garimpar” informações verdadeiras para um bom preparo de aulas é necessário, o que antagoniza essa questão é o fator tempo e numa educação desvalorizada atualmente – pelo menos é o que se alega em nosso estado – os professores perguntam “com que tempo?”. Naturalmente, em todas as profissões questões relacionadas à pesquisa esbarram nesse fator. Porém, na educação parece que as coisas caminham mais vagarosamente (CARVALHO, A. M. P.2006).

## **CONCLUSÃO**

Falar sobre as Novas Tecnologias e sua utilização, mais precisamente o uso adequado das TIC, já não é novidade, pois se trata de um tema atual que vem sendo inserido nos contextos escolares tanto na escola pública como na iniciativa privada principalmente. Já são evidentes os comerciais de TV e “outdoors” a respeito da utilização nas escolas particulares, de “tablets”, “lousas digitais”, e “lousas 3D”; são exemplos de como essas TIC vêm sendo exploradas na escola privada. Em contrapartida, na escola pública ainda faz-se uso de sala de vídeo e laboratório de informática como mais um meio de ensino.

Neste tópico abordamos os pressupostos norteadores da questão quatro do Questionário 2. Focamos na relação do professor com as extensas fontes de informações contidas na Internet e que este deve ser criterioso na escolha de informações, sítios e na escolha adequada de objetos de aprendizagem.

Outro cuidado que o futuro professor deve ter é sobre o uso de instrumentos como o “data show” e softwares. O primeiro se for usado de maneira equivocada, substitui o livro didático; o último pode vir a substituir o professor, uma vez que todo software é programado para seguir uma ordem específica de comandos inseridos na interação com os alunos.

Espera-se, portanto, grandes tendências por parte deste recurso pedagógico, já que estamos todos incluídos nessa “Era Digital”. Entretanto, espera-se que não haja desmotivação para o uso das novas tecnologias devido ao fator tempo. É eficaz que o professor possa dispor de tempo para desenvolver atividades usando as Novas Tecnologias.

### **CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (C/T/S)**

Este tópico integra os conhecimentos produzidos por pessoas que compõem a comunidade científica e sua pesquisa nesta temática, suas aplicabilidades e os impactos sociais que repercutem na sociedade. Portanto, é importante que tenhamos uma proposta pedagógica que discuta o papel dos cientistas na construção de conhecimentos e suas influências na Tecnologia e na Sociedade. Tal abordagem é também importante para o ensino de ciências por aproximar o aluno de questões sobre as relações complexas entre C/T/S e contribuir para formação da sua cidadania.

A relação existente entre C/T/S contribui para o “letramento científico” que se constitui uma necessidade para todos segundo Cachapuz:

[...] todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural.[...] (CACHAPUZ, A. et al. 2005, p.20)

Assim, dada a importância de um ensino que integre Ciência, Tecnologia e Sociedade para um letramento e educação científica, vamos através desse tópico justificar os

aspectos norteadores que esta estratégia de ensino manifesta segundo Cachapuz (CACHAPUZ, A. et al. 2005).

Em alguns contextos escolares é evidenciada a falta de interesse e repulsa pelas disciplinas de ciências, pelo fato de serem abordados apenas os aspectos de conteúdos necessários a realização de exames e obtenção de certificados. Um ensino baseado na memorização mecânica de conteúdos com tal finalidade contribui para um analfabetismo científico. Quando a C/T/S é abordada em sala de aula permite-se aos estudantes desenvolverem noções da ciência e de tecnologia e o papel de ambas em sua vida pessoal e social.

A sociedade de uma maneira geral, está cada vez mais envolvida por ideias e produtos que remetem ao conhecimento científico em sua essência e, sobretudo, tecnologia; daí a importância dos futuros professores ministrarem suas aulas de modo a construir um saber pelos futuros cidadãos com base nos conhecimentos científicos permitindo-os atuarem na sociedade participando nas decisões em torno de problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos, cada vez mais complexos.

É sabido pela maioria das pessoas que muitos aparelhos tecnológicos podem ser utilizados sem que sequer tenhamos conhecimento de seus princípios de funcionamento. No entanto, tal argumento não deve ser contrário ao ensino baseado na C/T/S. Uma sociedade cientificamente letrada está melhor preparada para atuar racionalmente frente aos impactos que as ciências e as tecnologias causam na sociedade. Esse argumento “democrático” é o mais amplamente utilizado pelos teóricos que defendem o letramento científico e tecnológico e seus impactos na sociedade. Mesmo assim, há os que acreditam que o conhecimento científico é susceptível de orientar a tomada de decisões apenas por especialistas da área (CACHAPUZ, A. 2005). Porém, é legítimo pensar que questões que afetam a sociedade e estão relacionadas com Ciência e Tecnologia não devem ter participação apenas de especialistas da área, já que muitas questões afetam a longo ou médio prazo a sociedade. Portanto, fica justificada essa abordagem, pois sem esse conhecimento integrado, à cidadania dos alunos, estes não saberiam distinguir questões sobre, por exemplo, alimentos transgênicos, aquecimento global, camada de ozônio e sua importância, agrotóxicos no meio rural, remédios etc. conhecimentos tais que permitem as pessoas a serem mais críticas na hora de consumir produtos que, visam principalmente o enriquecimento de empresas gananciosas e inescrupulosas.

## **Educação científica versus preparação para futuros cientistas**

Iremos agora justificar a grande diferença que há entre formar um cidadão e um cientista. É claro que as implicações filosóficas que permeiam a abordagem C/T/S demandam a participação ativa dos estudantes, debates nas resoluções de problemas e um tempo adequado para sua aplicação. Com uma proposta voltada para preparar e despertar o interesse dos alunos para se tornarem cientistas, estas demandam fundamentos para um currículo que apresente fundamentalmente os conceitos científicos e leis que pretendessem formar especialistas em Física, Química e Biologia. Através desse argumento, muitos professores demonstram resistência a um ensino voltado à cidadania alegando que a sociedade necessita de mais cientistas para o desenvolvimento tecnológico. Portanto, quando direcionada à formação apenas de cientistas e engenheiros, o ensino de ciências se configura como reducionismo conceptual por apresentar aspectos apenas relacionados à ciência e isolados de seus impactos na tecnologia e sociedade. Há quem clame (CACHAPUZ, A. 2005) também que a C/T/S seja um rebaixamento da ciência e desvio do objetivo de seu ensino, como se empobrecesse o conteúdo em prol de uma abordagem social. Por fim, o cientista é primeiramente um cidadão; isto converge para que sua carreira não se desvirtue do mérito de utilizar a ciência com responsabilidade e respeito à natureza, vida e ética, já que o fazer ciência demanda que o cientista calcule os impactos de suas futuras pesquisas na sociedade.

### **CONCLUSÃO**

Temos, portanto, uma grande responsabilidade ao ensinar ciências. O que vai preparar os estudantes para assumir seu papel na sociedade com discernimento e responsabilidade são as oportunidades que serão dadas a eles de analisar os problemas globais decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos. Entretanto, quando o ensino está apenas orbitando a esfera tradicional de transmissão de conteúdos, de abstração formalista, carente de significado, certamente causará repulsa por parte dos alunos que estarão, simplesmente condicionando a mente para a realização de exames e provas.

Assim, o ensino de ciências inserido no contexto Ciência, Tecnologia e Sociedade deve ser uma abordagem pedagógica que promova a aventura pela liberdade do pensamento,

da paixão pela busca de respostas, como outrora foi no passado pelos grandes nomes da ciência. A inserção da C/T/S não deve ser vista como uma “fuga” curricular que não prepara o aluno para atuar na carreira científica, antes deve servir para situar os futuros cientistas e seu papel como cidadãos, sem desvirtuar-se do objetivo de promover a ciência e o gostar de ciências. Formar o futuro cientista ou engenheiro não deve ser uma resistência a não aplicação da C/T/S na sala de aula, pois nem todos serão cientistas ou engenheiros. Portanto utilizar Ciência, Tecnologia e Sociedade é importante por que estamos rodeados de termos científicos no cotidiano e os alunos saberão como proceder diante das questões globais, ambientais econômicas e sociais, e futuramente terão a escolha de continuar a estudar e se aprofundar na ciência, ou apenas utiliza-la para atuar bem na sociedade não sendo apenas consumidores ou elementos que alimentam o sistema capitalista.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Damos por encerrado este capítulo que trata de alguns métodos e estratégias de ensino de ciências, e que podem demonstrar tendência neste trabalho de ocorrer na população amostral submetida aos questionários aplicados. No caso este capítulo se destinou a fundamentar teoricamente o segundo questionário, mostrando os aspectos relevantes dos temas aqui tratados, podendo ser elas positivas ou negativas em alguns casos. Assim houve temas que juntos foram tratados por haver correlação entre eles, isso pode ser evidenciado no tópico “aluno sujeito do seu próprio conhecimento” e o “papel do professor na mudança conceitual”. Dada a seguinte fundamentação para a criação do Questionário 2 e observância do que vai ser tratado, finalizamos mais esta etapa para obtenção das tendências.

## **4. PROCEDIMENTOS**

Elaboramos dois questionários, um de acordo com o trabalho de Libâneo (capítulo 2) e outro sobre ensino de ciências e os diversos métodos e estratégias propostas para este ensino (capítulo 3).

De uma maneira geral os procedimentos para esta pesquisa se constituíram nas seguintes etapas:

- a) Levantamento da bibliografia que fundamentou as tendências descritas no capítulo 2 e 3.
- b) Elaboração dos questionários, os quais vamos chamamos de Questionário 1, para as tendências de Libâneo, e Questionário 2 para os métodos e estratégias de ensino de ciências.
- c) Coleta de dados mediante a aplicação dos questionários.

A primeira etapa culminou nas fundamentações teóricas descritas nos capítulos 2e 3. A seguir veremos como se desenvolveu as duas outras etapas.

### **4.1 QUESTIONÁRIOS PARA COLETA DE DADOS**

#### **QUESTIONÁRIO 1 – TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS DE LIBÂNEO**

No capítulo 2, descrevemos as tendências de Libâneo e os aspectos que compõem cada tendência. Dentre esses aspectos, quatro foram relevantes para a elaboração do Questionário 1, os quais são: papel da escola, conteúdos de ensino, métodos de ensino e relação professor-aluno. De acordo com o capítulo 2, cada aspecto acima citado se manifesta de diferentes maneiras em cada tendência. Portanto de acordo com o questionário, a seguir, no tópico que aborda o papel da escola, por exemplo, contém na ordem em que foi apresentada no capítulo 2, as sete tendências de Libâneo. Fizemos o mesmo para os outros aspectos e o resultado foi o Questionário 1 como segue:

## QUESTIONÁRIO 1 – Tendências Pedagógicas de Libâneo

### ASPECTOS RELACIONADOS AO ENSINO E O PAPEL DE CADA "AGENTE" DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Em cada aspecto da prática pedagógica assinale qual(ais) item(s) você concorda ou ver como adequada para sua prática pedagógica.

Curso: \_\_\_\_\_

#### PAPEL DA ESCOLA

Consiste na preparação intelectual e moral dos alunos, com compromisso com a cultura. Os problemas sociais pertencem à sociedade.

Adequar as necessidades individuais ao meio social, suprindo experiências que permitam ao aluno educar-se, frente às exigências sociais.

Estabelecer um clima favorável a uma mudança dentro do indivíduo, favorecendo ao aluno um clima de autodesenvolvimento e realização pessoal.

Organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos, úteis e necessários para que os indivíduos se integrem na máquina do sistema social global.

Promover atividades na qual professores e alunos, mediatizados pela realidade em que estão inseridos, atingem um nível de consciência dessa realidade, a fim de nela atuarem num sentido de transformação social.

Exercer transformação na personalidade dos alunos num sentido libertário e autogestionário, ou seja, pretende ser uma forma de resistência contra a burocracia como instrumento da ação dominadora do Estado, que tudo controla. Resume tanto o objetivo pedagógico quanto político.

Consiste na preparação do aluno para o mundo adulto e suas contradições, por meio da aquisição de conteúdos escolares, que tenham ressonância em sua vida e da socialização, para uma participação organizada e ativa na democratização da sociedade.

## CONTEÚDOS DE ENSINO

( ) Conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas e matérias de estudo determinadas pela sociedade e ordenadas na legislação.

( ) Devem ser estabelecidos em função de experiências que o sujeito vivencia diante dos desafios cognitivos e situações problemáticas.

( ) Com ênfase nos processos de desenvolvimento das relações e da comunicação, torna-se secundária a transmissão de conteúdos, ou seja, os estudantes buscam por si mesmos os conhecimentos.

( ) Informações, princípios científicos, leis, a ciência objetiva, eliminando-se qualquer sinal de subjetividade. Assim o material encontra-se sistematizado em manuais, nos livros didáticos, nos módulos de ensino e nos dispositivos audiovisuais etc.

( ) São temas geradores, extraídos da problematização e prática de vida dos educandos, ou seja, cada indivíduo ou grupo envolvido na ação pedagógica dispõe em si próprio dos conteúdos necessários dos quais se parte.

( ) Conteúdos que resultam de necessidades e interesses manifestos pela turma e que não são, necessária nem indispensavelmente, as matérias de estudo que são colocadas à disposição do aluno, mas não são exigidas.

( ) São conteúdos culturais universais não desconexos ou refratários à realidade dos alunos, ligados à sua significação humana e social.

## MÉTODOS DE ENSINO

( ) Exposição verbal da matéria e/ou demonstração. A ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas e memorização, visa disciplinar a mente e formar hábitos.

( ) A idéia de aprender fazendo está sempre presente, através da experimentação, a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio natural e social, o método de solução de problemas.

( ) Os métodos usuais são dispensados prevalecendo o esforço do professor para facilitar a aprendizagem (professor facilitador)

( ) Procedimentos e técnicas que assegurem a transmissão/recepção de informações por meio da tecnologia educacional (instrução programada, audiovisuais, multimeios, microensino, novas tecnologias, etc.)

( ) Relação dialógica entre educador-educandos e educando-educador, grupo de discussão, onde o mediador é o objeto a ser conhecido pelos sujeitos do ato de conhecer.

( ) Vivência grupal, na forma de autogestão, iniciativa própria do aluno sem qualquer forma de poder, tendo liberdade de trabalhar ou não as atividades.

( ) O método se subordina ao conteúdo, portanto é preciso que os métodos favoreçam a correspondência dos conteúdos com os interesses dos alunos, relacionando a prática vivida pelos alunos com os conteúdos propostos pelo professor.

## **RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO**

( ) O professor transmite o conteúdo, impõe disciplina para assegurar atenção e silêncio e exige atitude receptiva dos alunos.

( ) Não há lugar privilegiado para o professor. Seu papel é auxiliar o desenvolvimento livre e espontâneo, intervindo apenas para dar forma ao raciocínio do aluno.

( ) Professor "facilitador", especialista em relações humanas que propõe uma educação centrada no aluno, visando formar sua personalidade através de vivências e experiências significativas.

( ) O professor administra as condições de transmissão da matéria, o aluno recebe, aprende e fixa as informações. O professor atua como um elo de ligação entre a verdade científica e o aluno, sendo a comunicação professor-aluno exclusivamente técnica.

( ) No diálogo, como método básico, a relação é horizontal. Educador e educandos se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento.

( ) Ao professor cabe a função de "conselheiro" e de instrutor-monitor à disposição do grupo, no sentido não diretivo, ou seja, considera ineficaz e nocivo as relações à base de obrigações e ameaças.

( ) Professor e aluno são colaboradores na aquisição do conhecimento. O professor acelera e disciplina os métodos de estudo, exige esforço do aluno propondo conteúdos e modelos compatíveis com a realidade do aluno, levando o aluno a acreditar nas suas possibilidades e ir mais longe e prolongar a experiência vivida, para tanto a relação não é horizontal, aluno e professor são desiguais, pois o professor tem mais experiência e formação e possui conhecimento para ensinar acerca das realidades sociais.

Podemos observar que em cada aspecto há sete opções de respostas. Estas são as sete tendências na ordem em que foram apresentadas no capítulo 2.

Elaboramos o Questionário 2 de acordo com a fundamentação teórica do capítulo 3. Todas as questões foram elaboradas embasadas nas metodologias e estratégias de ensino apresentadas. O resultado é o questionário que destinou-se a extrair de alunos pesquisados as tendências para o ensino de ciências. Assim apresentamos o Questionário 2 como segue:

## QUESTIONÁRIO 2 - MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Curso \_\_\_\_\_

**1.** A respeito da inserção da **História da Ciência**, mais precisamente a evolução da Física, articuladas entre si e com tópicos que compõem o currículo tradicional:

Contribui para proporcionar ao estudante uma visão mais realista e humana do desenvolvimento da ciência, como também auxiliar o professor a desenvolver estratégias que possibilitem uma melhor assimilação de ideias e conceitos por parte do aluno;

É inviável, pois teorias obsoletas foram descartadas pela ciência e representam uma desnecessária perda de tempo, já que tais teorias foram superadas por outras mais modernas;

Mostra que a Física não possui "verdade absoluta", pois os modelos teóricos são descartados por outros ao longo do tempo;

Não aplicável, pois o professor de Física não é um historiador e os materiais didáticos não oferecem suporte para tal abordagem.

**2.** A **experimentação** integra teoria e prática para o ensino de Física. A inserção de uma prática laboratorial ou de baixo custo é considerada por muitos professores como essencial. Portanto a respeito dos aspectos metodológicos você concebe a prática da experimentação:

Integrante da formação do cientista, que deve aprender sobre os aspectos metodológicos e procedimentais do “fazer ciência”;

Concebido apenas para demonstrações práticas da teoria vista na sala de aula, através de roteiros pré-determinados pelo professor;

Restrito, no sentido que demanda um laboratório na escola equipado com materiais e equipamentos sofisticados, causando um "desânimo" por parte do professor que deve dispor de tempo adicional para se capacitar;

Sem justificativas para não serem viabilizados, pois é possível realizar experimentos em sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando-se material de baixo custo.

3. Grande parte da sociedade considera que um bom ensino depende do professor, sendo assim:

O aluno não pode ser "sujeito do seu próprio conhecimento", pois ele pode "desnortear-se", portanto, é preciso ter um "mestre" que transmita o saber;

Cabe ao professor identificar as concepções alternativas da turma de um modo geral e tentar construir os conhecimentos científicos através de mudanças conceituais;

O professor deve exigir atitude de respeito e disciplina, eficaz para assegurar a atenção e o silêncio na sala de aula, para uma transmissão de conhecimentos eficiente;

O professor deve estar sempre bem informado e atualizado relacionando a ciência com questões atuais da sociedade e as implicações sociais dos avanços da tecnologia.

4. Com o avanço das ditas **Novas Tecnologias de Informação** e as constantes mudanças que o quadro tecnológico tem no cotidiano dos alunos, o ensino de Física pode ser abordado:

Mediante o uso adequado das novas tecnologias possibilitando que os alunos tenham acesso a redes de informações "verdadeiras" durante o período escolar, propiciando uma extensa fonte de conhecimentos;

Dentro de um contexto favorável para tal abordagem, pois sem uma capacitação do docente adequada para o domínio das novas tecnologias, novos instrumentos e utensílios tecnológicos seriam usados de maneira errada ou inadequada;

Mediante uso de softwares específicos;

Na perspectiva de apresentações de *slides*, ilustrações e gráficos pertinentes aos conteúdos abordados.

5. Dentro do propósito da educação básica de formação para cidadania, a Física inserida em no contexto **Ciência x Tecnologia x Sociedade**, o papel do professor é:

Ensinar os princípios de funcionamento de aparatos tecnológicos;

- Ensinar a ler e compreender textos científicos para prática social (ler bulas, informações de consumo, conscientização ambiental, discussões políticas etc.);
- Ensinar os conteúdos científicos para realizar exames ou obter certificados;
- Ensinar as relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade.

6. Com qual objetivo você ensina Física para os seus alunos?

- Formá-los cientificamente para suas vidas como cidadãos;
- Com a finalidade educativa de ideais e valores dominantes na sociedade;
- Deixá-los aptos para terem sucesso em vestibulares e concursos (IME, ITA, IFCE etc.);
- Para formar novos cientistas e engenheiros.

7. Enumere em ordem de importância (de 1 a 6) o uso dos seguintes recursos, metodologias e abordagens de ensino abaixo:

- História da Ciência
- Experimentação/Prática laboratorial
- Livro didático
- Novas tecnologias (Informática Educativa)
- Relação Ciência x Tecnologia x Sociedade
- Problematização (resolução de problemas)

Neste segundo questionário tivemos perguntas que demandavam aos alunos pesquisados marcar apenas uma opção adequada para cada um deles.

A sétima questão foi elaborada de tal maneira que dispusemos das metodologias e estratégias descritas no Capítulo 3 e a submetemos aos alunos de graduação pesquisados para que os mesmos expressassem sua preferência direta por alguma metodologia/estratégia de ensino. Descreveremos a seguir quem foi a população amostral para esta pesquisa de tendências.

## 4.2 POPULAÇÃO AMOSTRAL

A população amostral foi escolhida, obedecendo ao critério de que, deveriam ser alunos do sexto semestre a concludentes dos cursos de Física e Química, os únicos cursos de ciências noturnos na modalidade Licenciatura da Universidade Federal de Ceará, pelo fato do autor do presente trabalho ser aluno de Licenciatura em Física noturno. Portanto, participaram da pesquisa licenciandos dos cursos de Licenciatura em Física e Química apenas, por serem as duas Licenciaturas em ciências da noite. O fator turno é um fator que acreditamos influenciar na pesquisa. Escolhemos esses por entender, também, que a maioria está envolvida com a sala de aula durante o dia e, à noite, cursando seu fim de curso. Nem todos, entretanto, atuam como professores.

Quanto ao número de entrevistados considerados em cada questionário, a situação é a que segue:

- O Questionário 1 reúne dados de 45 alunos de licenciatura: 31 alunos de Física, 13 alunos de Química e 1 aluno que não identificou o curso.
- O Questionário 2 reúne os dados de 33 alunos de licenciatura: 25 alunos de física e 8 alunos de Química.

## 4.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu por meio da aplicação dos questionários aos alunos de graduação que iam do sexto semestre à concludentes no período de 26 de setembro à 7 de outubro de 2011, sendo a maioria das pessoas do curso de Licenciatura em Física. Todos se submeteram voluntariamente para responder o questionário, depois disso apresentamos a proposta da pesquisa às turmas onde os alunos se encontravam. Durante esta etapa orientamos que apenas identificassem o curso e quanto ao número de opções que poderiam ser marcadas no Questionário 1 – no caso, mais de uma opção, pois, é possível que alguém concorde com mais de um aspecto relacionado aos agentes da prática pedagógica. Quanto ao Questionário 2 apenas uma opção poderia ser assinalada.

Para apresentarmos os resultados, a seguir, utilizamos gráfico de “pizza” para o Questionário 1 e uma Tabela para o Questionário 2. Também apresentamos o número de licenciandos que emitiu cada resposta. Lembramos que apenas para o Questionário 1, os alunos pesquisados poderiam assinalar mais de uma resposta, havendo casos onde haviam três tendências marcadas por uma única pessoa. Ainda assim, houve casos em que no Questionário 2, onde orientamos que assinalassem apenas uma opção, havia mais de uma opção marcada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 – TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS

#### Papel da Escola

Podemos observar nos dados revelados pela Figura 1, que a minoria dos alunos de graduação de Licenciatura pesquisados (licenciandos de Física e Química) acredita que a escola exerça transformação na personalidade do aluno. Uma vez acreditando que as formas de instituições burocráticas, por seu traço de impessoalidade, comprometem o desenvolvimento do aluno e favorecem o desenvolvimento de pessoas mais livres, a Tendência Progressista Libertária, no caso, propõe o aluno gestor de si mesmo pela liberdade concedida a ele pela escola como instituição.

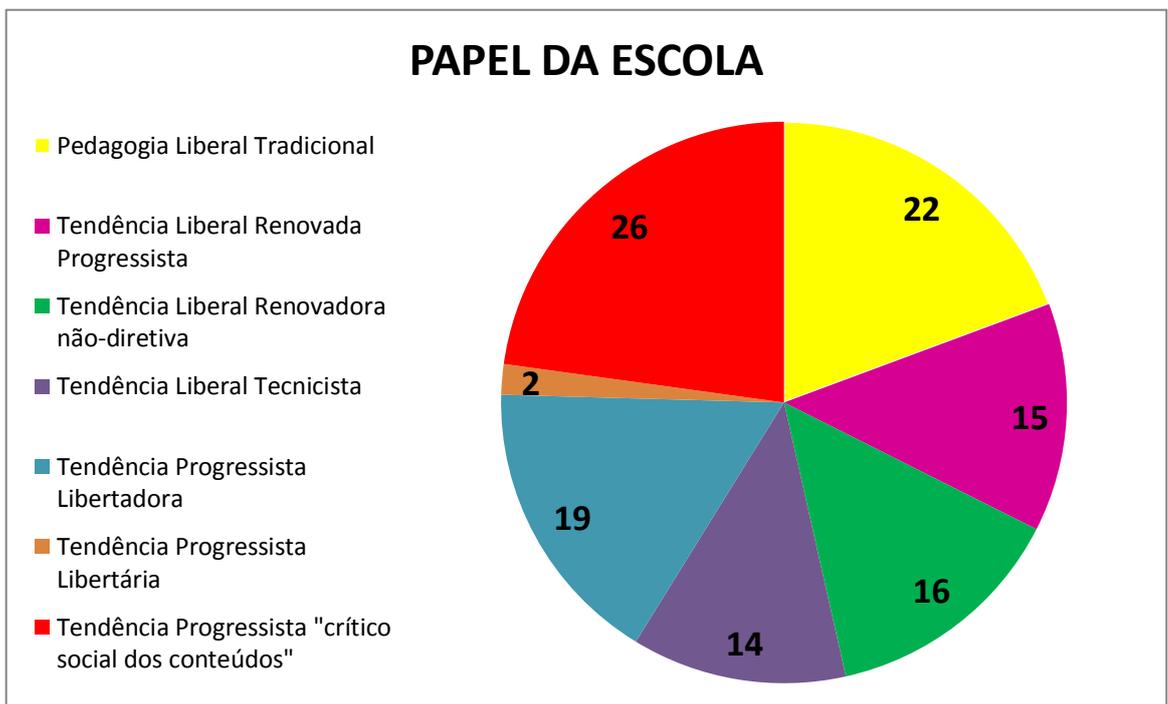


FIGURA 1 – Papel da Escola segundo as tendências de Libâneo

Em contrapartida a essa visão, podemos citar as duas tendências mais assinaladas pelos licenciandos, como mostrada pela Figura 1, Pedagogia Liberal Tradicional e Tendência Progressista “crítico social dos conteúdos”. Ambas tendências, concordam que o papel da

escola seja o de desenvolver o aluno pelos conteúdos, apesar de discordarem a respeito do papel da escola em relação à sociedade.

Portanto, os dados evidenciam que o papel da escola seja a preparação dos alunos moral e intelectualmente, não alienados do seu papel social. Para tanto a escola não pode ser um ambiente “caótico” de autogestão onde o conteúdo é o método apenas para tomada de consciência política. Deve haver crescimento cognitivo e isso acontece quando a escola se preocupa com a forma de preparação do aluno por meio de seu programa e filosofia de ensino baseados nos conteúdos.

### **Conteúdos de Ensino**

De acordo com o que evidencia a Figura 2 a seguir, apenas três alunos assinalaram a Tendência Progressista Libertária e a maioria entendeu, ainda que neste aspecto apresente uma dispersão, que a melhor maneira de dispor os conteúdos está na Tendência Liberal Renovada Progressista.

A Tendência Progressista Libertária, apresenta os conteúdos da maneira que são colocados, porém não exigidos. No primeiro aspecto – Papel da Escola - o aluno é, segundo esta tendência, autogestor de si próprio, portanto é conveniente que os conteúdos sejam gerados de vivências pessoais e necessidades sociais. Portanto, os alunos de licenciatura não podem crer que o ensino-aprendizagem se dê por tal via pedagógica, pelo fato de não condizer com a maneira que estudaram (Física ou Química) durante o seu período de curso.

Contraopondo-se a isso, vemos na Figura 2 que a maior parte dos alunos optou pela Tendência Liberal Renovada Progressista, onde adquirir conhecimento é o resultado de experimentação e problematização, processo pelo qual muitos alunos das ciências noturnas estão envolvidos.



FIGURA 2 – Conteúdos de ensino segundo as tendências de Libâneo.

### Métodos de Ensino

Observamos pelos números correspondentes a cada tendência na Figura 3, que houve uma repetição ao que foi verificado anteriormente. As mesmas tendências que neste aspecto são mais e menos aceitas estão também no aspecto anterior com a ressalva de que a Tendência Progressista Libertária, persiste com um baixo número de adeptos.

Segundo as tendências de Libâneo, os conteúdos, na Tendência Progressista Libertária, apresentam-se com caráter de livre iniciativa por parte do aluno, para trabalhar ou não o seu conhecimento. Somados a uma escola sem um papel definido quanto ao desenvolvimento cognitivo e conteúdos dependentes da vivência e necessidade dos indivíduos, resulta daí, uma realidade não vivida e muito menos favorável para o ensino de ciências (Física e Química) que é o objetivo de nossa formação.

Vinte e sete alunos assinalaram a Tendência Liberal Renovada Progressista no aspecto Métodos de Ensino, como podemos ver na Figura 3. A ênfase desta tendência, segundo Libâneo, está no “aprender fazendo”, através da experimentação, pesquisa, investigação e solução de problemas. Totalmente compreensível por se tratar de alunos de Licenciatura em Física e Química, pois ambos passam boa parte da sua vida acadêmica envolvidos com tais atividades.



FIGURA 3 – Métodos de Ensino segundo as tendências de Libâneo

### Relação Professor – Aluno

Um aspecto importante de nossa pesquisa é a relação entre os “agentes” do processo ensino-aprendizagem: Professor e Aluno. O Figura 4 abaixo mostra o número de licenciandos que concordam com cada tendência.

De acordo com os dados expostos, temos dois pares de tendências igualadas entre si. Em um extremo temos a Pedagogia Liberal Tradicional e Tendência Progressista Libertária, igualadas como a menor aceitação pelos licenciandos. Analisando esses dados,

percebemos que uma Tendência é antagônica à outra. Na Tendência Progressista Libertária há um efeito negativo ao demandar obrigações e responsabilidades por parte do aluno, pois considera o professor como conselheiro e monitor; já na outra tendência, o professor é detentor de verdades. Ambas não carregam em si qualidades que apresentam uma boa maneira de conduzir o ensino de ciências, pois enquanto a Tendência Liberal Tradicional transforma o aluno em “recipiente” de informações ao demandar silêncio e disciplina por meio do autoritarismo, a Tendência Progressista Libertária demonstra descontrole nas relações verticais entre professor e aluno, uma vez que ambos podem escolher ou não participar das atividades e o professor se por a serviço do aluno.

As outras duas tendências que se igualaram com mais números de assinalações, foram as Tendências Liberal Renovadora não diretiva e Progressista “crítico social dos conteúdos”.

A Tendência Liberal Renovada não diretiva se caracteriza por apresentar uma educação centrada no aluno e o professor especialista em relações interpessoais para garantir um “clima” pessoal e autêntico para desenvolvimento das atividades. Isso evidencia que, apesar dos alunos de licenciatura serem futuros professores, ainda são alunos e portanto acham essencial uma boa convivência com seus mestres para obter um clima favorável a construção do conhecimento.

A Tendência Progressista “crítico social dos conteúdos” se baseia na colaboração entre professor e aluno mediadas por trocas pelas quais resulta o conhecimento. Assim, o aluno é participante da aquisição do conhecimento e o professor orientador para abrir perspectivas a partir dos conteúdos. Nessa relação a não diretividade é excluída, pois a relação é desigual pelo fato do professor ser mais experiente e dispor de formação para ensinar.

Portanto, a fusão das duas tendências nesse caso evidencia que o conhecimento é algo dependente de uma relação favorável a ambos, professor e aluno, cientes de seus papéis, que apesar de discordarem sobre a não diretividade, se complementam muito bem para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.



FIGURA 4 – Relação professor-aluno segundo as tendências de Libâneo.

## 5.2 METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Para discussão dos resultados das metodologia e estratégias para o ensino de Ciência, vamos apresentar a seguir a tabela de amostragem e verificar, na medida do possível, qual tendência didática apresentou a população amostral de nossa pesquisa de Tendências Didático Pedagógicas.

A Tabela a seguir contém a questão e o número de alunos que emitiu/assinalou cada resposta.

TABELA 5.2.1 – QUESTIONÁRIO 2

Nº da questão	Questão	Respostas / Numero de licenciandos que emitiu cada resposta
1	A respeito da inserção da <b>História da Ciência</b> , mais precisamente a evolução da Física/Química, articuladas entre si e com tópicos que compõem o currículo tradicional:	<p>Contribui para proporcionar ao estudante uma visão mais realista e humana do desenvolvimento da ciência, como também auxiliar o professor a desenvolver estratégias que possibilitem uma melhor assimilação de ideias e conceitos por parte do aluno; / <b>24</b></p> <p>É inviável, pois teorias obsoletas foram descartadas pela ciência e representam uma desnecessária perda de tempo, já que tais teorias foram superadas por outras mais modernas; / <b>1</b></p> <p>Mostra que a Física não possui "verdade absoluta", pois os modelos teóricos são descartados por outros ao longo do tempo; / <b>4</b></p> <p>Não aplicável, pois o professor de Física não é um historiador e os materiais didáticos não oferecem suporte para tal abordagem. / <b>4</b></p>
2	A <b>experimentação</b> integra teoria e prática para o ensino de Física/Química. A inserção de uma prática laboratorial ou de baixo custo é considerada por muitos professores como essencial. Portanto a respeito dos aspectos metodológicos você concebe a prática da experimentação:	<p>Integrante da formação do cientista, que deve aprender sobre os aspectos metodológicos e procedimentais do "fazer ciência"; / <b>17</b></p> <p>Concebido apenas para demonstrações práticas da teoria vista na sala de aula, através de roteiros pré-determinados pelo professor; / <b>3</b></p> <p>Restrito, no sentido que demanda um laboratório na escola equipado com materiais e equipamentos sofisticados, causando um "desânimo" por parte do professor que deve dispor de tempo adicional para se capacitar; / <b>4</b></p> <p>Sem justificativas para não ser viabilizados, pois é possível realizar experimentos em sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando-se material de baixo custo. / <b>11</b></p>
3	Grande parte da sociedade considera que um bom ensino depende do professor, sendo assim:	<p>O aluno não pode ser "sujeito do seu próprio conhecimento", pois ele pode "desnortear-se", portanto, é preciso ter um "mestre" que transmita o saber; / <b>1</b></p> <p>Cabe ao professor identificar as concepções alternativas da turma de um modo geral e tentar construir os conhecimentos científicos através de mudanças conceituais; / <b>8</b></p> <p>O professor deve exigir atitude de respeito e disciplina, eficaz para assegurar a atenção e o silêncio na sala de aula, para uma transmissão de conhecimentos eficiente; / <b>5</b></p> <p>O professor deve estar sempre bem informado e atualizado relacionando a ciência com questões atuais da sociedade e as implicações sociais dos avanços da tecnologia. / <b>26</b></p>

4	Com o avanço das ditas <b>Novas Tecnologias de Informação</b> e as constantes mudanças que o quadro tecnológico tem no cotidiano dos alunos, o ensino de Física / Química pode ser abordado:	<p>Mediante o uso adequado das novas tecnologias possibilitando que os alunos tenham acesso a redes de informações "verdadeiras" durante o período escolar, propiciando uma extensa fonte de conhecimentos; / <b>18</b></p> <p>Dentro de um contexto favorável para tal abordagem, pois sem uma capacitação do docente adequada para o domínio das novas tecnologias, novos instrumentos e utensílios tecnológicos seriam usados de maneira errada ou inadequada; / <b>9</b></p> <p>Mediante uso de softwares específicos; / <b>6</b></p> <p>Na perspectiva de apresentações de <i>slides</i>, ilustrações e gráficos pertinentes aos conteúdos abordados. / <b>4</b></p>
5	Dentro do propósito da educação básica de formação para cidadania, a Física inserida em no contexto <b>Ciência x Tecnologia x Sociedade</b> , o papel do professor é:	<p>Ensinar os princípios de funcionamento de aparatos tecnológicos; / <b>6</b></p> <p>Ensinar a ler e compreender textos científicos para prática social (ler bulas, informações de consumo, conscientização ambiental, discussões políticas etc.); / <b>15</b></p> <p>Ensinar os conteúdos científicos para realizar exames ou obter certificados; / <b>1</b></p> <p>Ensinar as relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade. / <b>13</b></p>
6	Com qual objetivo você ensina Física / Química para os seus alunos?	<p>Formá-los cientificamente para suas vidas como cidadãos; / <b>19</b></p> <p>Com a finalidade educativa de ideais e valores dominantes na sociedade; / <b>10</b></p> <p>Deixá-los aptos para terem sucesso em vestibulares e concursos (IME, ITA, IFCE etc.); / <b>3</b></p> <p>Para formar novos cientistas e engenheiros. / <b>0</b></p>
7	Enumere em ordem de importância (de 1 a 6) o uso dos seguintes recursos, metodologias e abordagens de ensino abaixo	<p>História da Ciência e Livro de didático foram assinalados como os mais importantes; / <b>8</b></p> <p>Problematização foi marcado como o menos importante; / <b>8</b></p>

O Questionário 2, que abordou os aspectos relevantes quanto a tendência metodológica/didática do ensinar ciências - Física e Química no caso - dos alunos entrevistados (referentes a alunos que iam do sexto semestre a concludentes), alguns licenciandos mencionaram que a melhor maneira de ensinar é sabendo muito. Apesar de isso

não aparecer na tabela jugamos importante mencionar esse dado para efeito de variável contrária, ou melhor, dizendo, de contradição com o que aqui será apresentado e o que foi concluído nas tendências pedagógicas, pois permite conhecer mais de perto a realidade vivenciada pelos licenciandos a respeito das disciplinas pedagógicas que não são vistas com bons olhos pela maioria.

A primeira questão aborda a inserção da História da Ciência. Dos 33 alunos de graduação que fizeram o Questionário 2, 24 alunos ou 72,7% assinalaram a favor da sua inserção. De fato, como mostrado no Capítulo 3, a História da Ciência contribui para mostrar como as ideias evoluem, tirando o caráter “estático” de ciência inventada da “noite para o dia”, humanizando-a e sendo um suporte ao professor no desenvolvimento de atividades e introdução de conceitos importantes. Portanto, é uma tendência marcante desses licenciandos. Isso decorre do fato do ensino de Física/Química e das reformas curriculares terem mudado nos últimos anos em nosso estado por conta, talvez, do ENEM, que demanda dos alunos entenderem conceitos em contrapartida a equações e raciocínios lógico-matemáticos.

Somente um aluno indicou ser inviável, pelo fato de tal abordagem apresentar teorias já superadas, constituindo-se perda de tempo. Quatro alunos assinalaram a favor de uma ciência que não possui “verdades absolutas” estando esta sempre em evolução. Quatro alunos concordaram que o professor de ciências não é um historiador e que o material didático não fornece suporte para inserção da História da Ciência na sala de aula. Todos estes argumentos são plausíveis por certo ponto de vista, no entanto concluímos que a tendência dos alunos pesquisados é, a primeira vista, de uma preferência por tal metodologia de ensino.

Na segunda questão, temos como foco a temática experimentação que integra teoria e prática e é fundamental para o ensino de ciências. Além do mais, é fortemente vivenciada pelos alunos de licenciatura em todos semestres. Por ser uma prática comum esperávamos uma forte tendência dos alunos por essa metodologia. Com efeito, tivemos 28 licenciandos dos 33, ou seja, 84,8% dos alunos que responderam o Questionário 2, que consideram a experimentação importante. De acordo com a Tabela 5.2.1, os 17 alunos que responderam ao primeiro item e os 11 que responderam ao último estão tendenciosos a aplicar a experimentação em sua prática. De fato, o “fazer ciência”, como já foi mencionado, se conduzido de maneira correta, tende a enriquecer significativamente o aprendizado. Se estiver

apenas restrito ao laboratório e limitado por roteiros e manuais, não causará tanto impacto, como descrito pelo Capítulo 3.

Quanto à terceira questão, os dados observados na Tabela 5.2.1 a respeito do papel do professor, 78,7% ou 26 licenciandos, assinalaram que, para ser um bom professor, devem estar bem informados, relacionando o conhecimento ao cotidiano social e tecnológico. Apenas 1 licenciando dos pesquisados concordou que o aluno não pode ser sujeito do seu próprio conhecimento. Para construção do conhecimento, através de mudança conceitual, identificando-se as concepções alternativas, 8 licenciandos apenas, concordaram com esta tendência. Os 5 restantes, apresentaram tendência tradicional para serem considerados bons professores. Acreditamos que alguns levaram em conta o ser um “bom professor” para sociedade. Isto é evidente ao observarmos as três primeiras respostas que são alternativas centradas nos alunos. Assim os 26 alunos que se constituem 78,7% preocuparam-se mais com a sua formação do que basear seu ensino numa possível postura do aluno.

A quarta questão tratou das Novas tecnologias, mais precisamente as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC – tendência, digamos, emergente em nossos dias com o advento da inclusão digital. Para tanto, o uso das TIC deve ser observado considerando aspectos sobre a qualidade das redes de informações, formação adequada, uso razoável de softwares e ilustração de fenômenos e leis pela via digital. Observando a Tabela 5.2.1, 18 licenciandos concordam que o uso deve ser adequado quanto ao acesso de fontes verdadeiras de informações, 9 licenciandos defendem uma capacitação adequada para um bom uso, 6 mediante o uso de softwares específicos e 4 na perspectiva de apresentação de slides, simulações e animações.

Podemos dizer que todos são tendenciosos a aplicação de novas tecnologias. É inconcebível não considerarmos essa tendência como algo factível e proeminente para o ensino de ciências, pois estamos todos inseridos dentro desta realidade. Nenhuma das alternativas apresentou inviabilidade concreta, pois há consenso de que devemos selecionar as fontes de pesquisas verdadeiras, ter preparo adequado e cuidado para não aplicarmos softwares que possam substituir a ação do professor, utilizando o recurso para demonstrações de leis e fenômenos científicos.

Os 18 licenciandos, ou seja, 54,5% que assinalaram a alternativa primeira, podem ser considerados os que responderam a essa questão mais acertadamente por demonstrarem um melhor discernimento a respeito de como utilizar as TIC.

De acordo com as respostas à quinta questão, os licenciandos, no que diz respeito a Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, irão nortear seu ensino de maneira que seus alunos aprendam a ler textos científicos para a prática social (15 licenciandos), e se apropriem das relações complexas da ciência com tecnologia e sociedade (13 licenciandos). Esses dois grupos demonstram que a maioria apresentam tendência de promover um ensino ligado a questões práticas da vida de seus alunos e com os impactos sociais da ciência. Assim, nesta tendência 84,8% dos alunos de graduação submetidos ao Questionário 2 mostram tendência a abordar esse método de ensino.

Com relação à sexta questão, o objetivo pelo qual ensinarão Física/Química, 19 licenciandos, constituindo-se assim 57,7% dos submetidos ao Questionário 2, têm a tendência, ou concordam com a visão de ensino voltada para cidadania. Os dados mostram que não há pretensão de inculcar valores em seus alunos de modo que eles venham a tornar-se cientistas e engenheiros. De fato, isso demandaria um ensino mais aprofundado da ciência, causando um desnivelamento dos alunos e uma ciência para poucos na escola.

Finalmente, na sétima questão, elaboramos a questão de tal maneira que os alunos de licenciatura enumerariam em ordem de importância, de acordo com sua opinião e/ou experiência própria, o uso dos seguintes recursos, metodologias e abordagens de ensino, os quais são indicados no Questionário 2, quais sejam:

- História da Ciência
- Experimentação/Prática Laboratorial
- Livro Didático
- Novas Tecnologias (Informática Educativa)
- Relação Ciência x Tecnologia x Sociedade
- Problematização (Resolução de problemas)

Dentre as opções disponibilizadas acima, foram marcadas como mais importantes – em primeira posição - a História da Ciência e o Livro Didático, 8 vezes cada. Esse resultado se torna interessante de ser observado pela fragilidade que a História da Ciência tem com o Livro Didático, descrito no Capítulo 3. A pobreza com que trata a história e a evolução de um conceito inviabiliza sua utilização satisfatoriamente, entretanto vemos aqui ambas sendo assinaladas como as mais importantes em nossa pesquisa. Sabemos que o livro didático é muito importante para os licenciandos adquirirem seu conhecimento, portanto é compreensível termos livro didático como um recurso norteador da sua prática docente. No entanto, não vemos nenhuma evidência/justificativa para crer que História da Ciência estaria entre os mais preferidos.

De acordo com os dados da Tabela 5.2.1, Problematização apareceu mais vezes assinalada em último lugar, indicando assim que a mera resolução de problemas e raciocínios lógico-matemáticos, não é uma condição que satisfaz o bom ensino de Física/Química.

Por fim, o restante dos licenciandos que não seguiu um padrão em um dos recursos e metodologias apresentados, nos leva a crer que esse grupo disperso ainda não sabe que melhores meios utilizar para um bom ensino. Seria o caso dessa descoberta surgir, para cada um dos alunos de licenciatura pesquisados, no decorrer de sua atuação.

### **Considerações Finais**

Mediante os dados expostos, apresentamos as “Tendências Didático-Pedagógicas” de 42 alunos de licenciatura em Física e Química, do período noturno, do sexto semestre à concludentes da Universidade Federal do Ceará, no segundo trimestre de 2011, sendo que apenas 33 deles se submeteram ao Questionário 2.

A análise dos resultados, sobre as Tendências Pedagógicas apresentou fatores inesperados que nos permitiram concluir não haver uma tendência a ser seguida e sim uma tendência a não ser seguida, pois evidenciou-se fraca opção pela Tendência Progressista Libertária em todos os aspectos (papel da escola, conteúdos de ensino, métodos de ensino e relação professor - aluno), um quadro de rejeição. Portanto, a Tendência Progressista Libertária parece ser uma tendência que não se enquadra ao ensino de ciências. Em outras

palavras, ela não dá suporte para a ciência se desenvolver-se como saber, pois em seus aspectos relevantes demonstra caráter demasiado sócio-político.

Como foi citado no Capítulo 4 a respeito do fator “noite”, o fato do curso de licenciatura ser noturno deve ser a razão da Problematização (resolução de problemas) ser um recurso/metodologia pela qual os alunos não terão tendência de aplicá-lo, isso porque, a maioria dos licenciandos trabalham durante o dia, e tenham pouco tempo para resolver problemas. Citamos esta opinião apenas como nota de uma possível explicação para tal resultado.

A opção pela História da Ciência e Livro Didático é um resultado inesperado. Esperávamos Informática aplicada ao ensino de ciências. Uma hipótese que podemos levantar a respeito desse fato é o Livro Didático, que é utilizado pelos licenciandos em sua graduação, apresentar poucos detalhes a respeito da evolução dos conceitos científicos, sendo necessário que os alunos obtenham esse conhecimento em literaturas mais especializadas. Outra hipótese é o fato de que os cursos de licenciatura mudaram, não sendo mais como antes, ou seja, como um bacharelado seguido de uma complementação pedagógica final. A inserção da História da Ciência como recurso/metodologia de ensino mostra-se, ao menos, como uma proposta almejada pelos licenciandos.

Um fato a ser observado na Tabela 5.2.1 referente ao Questionário 2, é que, se somarmos os alunos de cada questão, perceberemos um total de alunos com visões diferentes em cada pergunta. Enfatizamos que apenas uma resposta poderia ser assinalada. No entanto, tivemos questões com mais de uma resposta e outras sem resposta alguma, evidenciando que alguns concordaram com mais de uma resposta e outros discordaram de todas as alternativas disponíveis. Portanto esse fato é digno de ser aqui exposto, apresentando certo caráter ambíguo dos licenciandos no que diz respeito às suas tendências/opções pedagógicas.

## 6. CONCLUSÕES

Esta pesquisa se destinou a descrever, por meio das tendências e Pedagogias existentes no Brasil e alguns recursos e metodologias atualmente em evidência, a descrever a tendência de alunos de graduação dos cursos de Licenciatura noturnos de Física e Química, por serem as únicas licenciaturas científicas do período da noite da Universidade Federal do Ceará.

A população amostral foi selecionada seguindo o critério de que seriam alunos de graduação do sexto semestre a concludentes, pelo fato de já terem uma vivência a exposição das disciplinas didático-pedagógicas e por alguns já estarem envolvidos com atividades de ensino.

Fundamentamos a pesquisa com as tendências pedagógicas descritas por Libâneo (LUCKESI 2011) e analisamos artigos de pesquisas sobre as metodologias e estratégias para o ensino de ciências.

Para as tendências pedagógicas classificadas por Libâneo, abordamos quatro principais aspectos da prática educacional, a saber: Papel da escola, conteúdos de ensino, métodos de ensino e relação professor aluno. Aplicamos um questionário a respeito dessas tendências e analisamos os resultados no capítulo anterior, concluindo que, sobre as tendências pedagógicas, não há uma tendência preferida e sim uma tendência a não ser seguida, a qual vale destacar: Tendência Progressista Libertária. Destacaremos apenas três fatores nessa tendência que, acreditamos, contribuíram para que os alunos de graduação pesquisados não demonstrassem esta tendência. São eles: alunos autogestores de si próprios, o método ser o conteúdo para a tomada de consciência política – ao ensinar ciências a interdisciplinaridade admite uma relação do científico com o social, mas não é o objetivo central do ensino de ciências - e a relação entre professor aluno serem horizontais, o que não corresponde coerentemente com a realidade, pois o professor é provido de formação e experiência. Portanto, eis apenas três fatores que não contribuem para o ensino de ciências, evidenciando assim o concluído em questão.

Para algumas tendências metodológicas e estratégias de ensino de ciências, novamente aplicamos um questionário, fundamentados nos temas abordados no capítulo 3, e apresentamos a amostragem e os resultados no capítulo anterior. Concluímos que, pelo menos para os indivíduos pesquisados, houve um conflito culminando num caráter ambíguo, única explicação plausível para o fato de termos  $\frac{1}{4}$ , aproximadamente, dos indivíduos tendenciosos à aplicação da História da Ciência,  $\frac{1}{4}$  aproximadamente, tendenciosos para o uso de Livro Didático norteador de seu ensino – aqui acreditamos também haver uma relação com sua vida acadêmica, onde o livro é um recurso forte da aquisição do seu conhecimento científico – e, o restante,  $\frac{2}{4}$ , apresentaram dispersão a respeito do que considera importante para sua prática de ensino. A respeito do que consideram menos importante de ser aplicado em sua vida como professores, cerca de  $\frac{1}{4}$  dos indivíduos, apenas, demonstraram a mesma opinião destacando a problematização (resolução de problemas).

O Questionário 2 destinou-se a apresentar quais tendências metodológicas, recursos ou abordagens estavam eminentes nos alunos de graduação pesquisados. No entanto, apenas observamos, como dito anteriormente, dispersão e ambiguidade, pois esperávamos forte aceitação do aspecto relacionado à informática educativa, tendência que não se mostrou majoritária. Portanto, é possível concluir que a tendência didática pode depender de vários fatores, tais como prática de ensino, recursos, estrutura da escola, etc; portanto, o apresentado pode servir de incentivo para futuras pesquisas com os professores já formados ou apenas com concludentes. Este último fato, de a pesquisa não ser apenas com concludentes, pode ser também uma das possíveis explicações. Se assim não for, e a inserção da História da Ciência, ao contrário do que pensamos, for de fato uma tendência almejada, é o caso disso demandar mais pesquisas e sugerirmos aqui a oferta de uma disciplina de História da Ciência visando deixar o professor apto a ministrar suas aulas pautadas em todos os benefícios que tal abordagem traz para o ensino de ciências já descritas no Capítulo 3.

Por fim, dados os expostos presentes neste trabalho, gostaríamos de dar o nosso parecer em favor da pedagogia “crítico social dos conteúdos”, por ela demonstrar-se apropriada em suas propostas para o ensino de ciências e evidenciada em nossa pesquisa em alguns aspectos, como no papel da escola e na relação professor-aluno. Assim, de acordo com as relações de diretividade e não diretividade, evidenciadas em algumas propostas, a crítico social dos conteúdos surge com a proposta em que o professor é autoridade, mas não

autoritário. Em contrapartida, as “dinâmicas de grupo”, principal instrumento das tendências Libertadora e Libertária, são “bem vindas” no sentido de promover a coletividade e aproximação do professor ao aluno, bem como promover estratégias de discussão sobre os efeitos que a ciência causa na sociedade para o enriquecimento do aprendizado. Isso devido ao fato dos conteúdos serem trabalhados de forma significativa e não desvinculadas da realidade dos alunos. Portanto, deixamos aqui nosso parecer quanto à tendência que é digamos ser mais apropriada para o ensino de ciências.

Uma sugestão que gostaríamos de propor, de acordo com os dados expostos, é que esperamos que pesquisas dentro desta temática continuem a ser desenvolvidas, pois como afirma Libâneo:

[...]Essa discussão tem uma importância prática da maior relevância pois permite a cada professor situar-se teoricamente sobre suas opções, articulando-se e autodefinindo-se.[...] (LIBÂNEO apud LUCKESI, C. C. 2011, p.72)

Como a manifestação das tendências geralmente não são puras nem exclusivas, o que descrito por Libâneo é uma das limitações de qualquer tentativa de classificação, fica portanto justificado o fato de não termos uma tendência a ser seguida em detrimento de outra.

Por fim, situamos aqui uma opinião a respeito do ensino de ciências ser efetivo quando estamos bem preparados, tanto no saber científico e didático-pedagógico, apoiados pela tríade, porquê, para que e o que ensinar. Dessa maneira, diminuiremos as variáveis complexas que permeiam a árdua tarefa de promover o ensino de ciências nas escolas de nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A. M. P., VILCHES, A., PRAIA, J. (Orgs) **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Questões de Nossa Época, 26)

CARVALHO, A. M. P. de.(Org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a Prática**. 1reimpr. da 1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006

DINIZ, R. E. S.da. **Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências**. In: NARDI, R.(Org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo; Escrituras, 2009. Capítulo 3, p.35-40 (Educação para a Ciência, 2)

GATTI, S. R. T.; SILVA, D.; NARDI, R. **História da Ciência no ensino de Física: algumas relações entre as concepções e as práticas de futuros docentes**. In: NARDI, R.; BASTOS, F.(Org.). **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: Contribuições da Pesquisa na Área**. São Paulo: Escrituras, 2008, p.103-130, (Educação para Ciência, 8).

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. In: LUCKESI, C.C. **Filosofia da Educação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011. Capítulo 3, p.71-98.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 29 reimpr. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MOREIRA, M. A.; LEVANDOWSKI, C. E.; “**DIFERENTES ABORDAGENS AO ENSINO DE LABORATÓRIO**”, Editora da Universidade, UFRS, Porto Alegre, 1983.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos?**. Faculdade de Educação da UFMG., Belo Horizonte, v. 1(1), p. 20-39, 1996 (Investigações em ensino de Ciências)

NARDI, R.(Org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo; Escrituras, 2009, (Educação para a Ciência, 2)

NARDI, R.; BASTOS, F.(Org.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: Contribuições da Pesquisa na Área**. São Paulo: Escrituras, 2008, (Educação para a Ciência, 8).

PEDUZZI, L. O. Q. **Sobre a utilização didática da História da Ciência**. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. Cap. 7, p. 151-170.

VANNUCCHI, A. I. **A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências**. In: CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a Prática**. 1reimpr. da 1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. Capítulo 5, p.77-92.