

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

JULIO DE MESQUITA FILHO

FACULDADE DE CIÊNCIAS

**DESPERTAR DA CRITICIDADE: DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO
CRÍTICO DURANTE O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS**

WALLISON JACÓ DA SILVA

BAURU, FEVEREIRO

2017

WALLISON JACÓ DA SILVA

**DESPERTAR DA CRITICIDADE: DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO
CRÍTICO DURANTE O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS**

Monografia apresentada no curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: *Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani*

BAURU, FEVEREIRO

2017

Dedico este trabalho a Deus pela força a mim concedida durante todos estes anos de curso, e a minha família que sempre esteve comigo nesta caminhada, me ajudando e apoiando em todas as situações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, e pela força que o seu Espírito me dá a cada dia, aos meus amigos, em especial Vitor e Gabriel que estiveram presentes em singulares momentos, me ajudando nesta caminhada.

Meu sincero agradecimento aos meus colegas de sala que fizeram com que esta caminhada resultasse em uma experiência única e prazerosa. Aos professores que sempre fizeram o possível e muita das vezes o impossível para nos garantir o melhor dentro e fora das salas de aula.

Evitando uma lista muita extensa de nomes, e garantindo que não serei injusto ao deixar alguém de fora, agradeço aos meus colegas de trabalho da empresa AMBEV onde muitas das vezes, me apoiaram a continuar nesta trajetória, e viabilizaram os meus estudos de diversas maneiras, permitindo assim que eu concluísse o meu aprendizado obtendo excelentes resultados.

A Escola Estadual Nilza Santarém em Agudos, a qual me recebeu carinhosamente para a realização de trabalhos tais como: Estágios com as turmas de ensino médio além de entrevistas com alguns alunos e professores.

Meu agradecimento em especial a Professora Dr^a Silvia Regina que tem me acompanhado e instruído para a realização deste trabalho. Tenho profundo apreço por sua maneira de ministrar as aulas e de seu otimismo com relação a possibilidade de mudança nas salas de aula com relação a postura do aprendizado por parte do discente e também do docente, o que me motivou a começar este trabalho.

Por fim agradeço aos meus familiares, os quais são o combustível da minha vida, da minha felicidade e do meu trabalho. No momento em que escrevo estas palavras e recordo do sorriso de cada um de vocês, me emociono e faço saber que meu pai Luiz Jacó, minha mãe Luiza da Silva, meus irmãos Wesley e Lucas, minha linda esposa Fernanda e a minha princesinha Lorena, através destas pessoas fiz a maior descoberta de toda a minha vida: “É somente nas misteriosas equações do amor, que alguma lógica real pode ser encontrada”.

RESUMO

O despertar do espírito crítico é caracterizado como um processo de amadurecimento humano em busca da verdade, esta, por questionamentos imprescindíveis, produzindo o progresso mental de cada indivíduo e dissipando as trevas da ignorância. É comum, que todo ser humano durante o decorrer da vida, apresente dúvidas sobre o que são as ações, fenômenos naturais e os sentimentos que o cercam. Estas dúvidas por sua vez, resultam em um vasto campo de questionamentos, os quais são a base do espírito crítico. Esse trabalho tem como objetivo central, analisar partindo de uma pesquisa bibliográfica, quais propostas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de despertar o senso crítico dos estudantes de educação básica. Levando-se em consideração o ensino de ciências, mais precisamente o ensino de química buscar-se-á, identificar e levantar as ideias propostas com este objetivo, mapeando aquelas que buscam a formação de cidadãos. Buscando encontrar relações qualificadas ao tema, o trabalho foi dividido em três partes: Na primeira parte, buscou-se caracterizar o que chamamos de espírito crítico na literatura e sua ausência na vida cotidiana, assim como no ensino de ciências. Na segunda parte trata-se do desenvolvimento do espírito crítico no ensino de ciências, analisando o comportamento dos professores e alunos no processo educacional. Para o terceiro capítulo, evidenciou-se, o que pode ser realizado dentro das escolas, mudanças estas, destinadas aos professores e também aos alunos, para assim levar a um desenvolvimento crítico-reflexivo dentro do processo educacional. Os resultados obtidos indicam que, há necessidade de continuidade nesta linha de pesquisa, uma vez que os modelos de ensino propostos com esta finalidade tem produzido resultados positivos em relação à formação do cidadão, desenvolvimento científico, social e cultural. O desenvolvimento do senso crítico pode produzir a formação de cidadãos melhores, e com isso a possibilidade de viver em uma sociedade mais justa, verdadeira e autônoma, livre da manipulação por ignorância de conceitos. De maneira que se conclui com base na literatura pesquisada, a necessidade do desenvolvimento de mais estudos sobre o tema, e a rápida inclusão de situações de ensino capazes de desenvolver o senso crítico com maior ênfase em nosso processo educacional.

Palavras-chave: Espírito crítico; Ensino de ciências; Ensino de química; Formação do cidadão.

ABSTRACT

The awakening of the critical spirit is characterized as a process of human maturation in search of truth, this, through essential questions, producing the mental progress of each individual and dispelling the darkness of ignorance. It is common that every human being during the course of his life presents doubts about what actions, natural phenomena and the feelings that surround him. These doubts in turn, result in a vast field of questions, which are the basis of the critical spirit. The main objective of this work is to analyze, starting from a bibliographical research, what proposals have been developed with the purpose of awakening the critical sense of students of basic education. Taking into consideration the teaching of sciences, more precisely the teaching of chemistry will seek, identify and raise the ideas proposed with this goal, mapping those that seek the formation of citizens. Seeking to find qualified relationships to the theme, the work was divided into three parts: In the first part, we try to characterize what we call critical spirit in literature and its absence in daily life, as well as in science teaching. The second part deals with the development of critical thinking in science teaching, analyzing the behavior of teachers and students in the educational process. For the third chapter, what has been achieved within the schools, changes that are intended for teachers and also for students, in order to lead to a critical-reflexive development within the educational process. The results indicate that there is a need for continuity in this line of research, since the teaching models proposed for this purpose have produced positive results in relation to citizen training, scientific, social and cultural development. The development of the critical sense can produce the formation of better citizens, and with it the possibility of living in a more just, true and autonomous society, free from manipulation by ignorance of concepts. Thus, it is concluded, based on the researched literature, the need to develop more studies on the subject, and the rapid inclusion of teaching situations capable of developing critical sense with greater emphasis in our educational process.

Keyword: Critical Spirit; Science teaching; Chemistry teaching; Formation of the citizen.

Índice de Figuras

Figura 1: Saber crítico x Saber comum	15
Figura 2: A comunhão entre a elite e o povo	25
Figura 3: Representação das interfaces do conhecimento.....	41
Figura 4: O Pensador (Auguste Rodin)	43

Índice de Quadros

Quadro 1: Evolução da situação mundial segundo tendências do ensino	27
---	----

SUMÁRIO

1. METODOLOGIA DE PESQUISA	13
2. O QUE SE COMPREENDE COMO DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA LITERATURA.....	14
2.1 ANÁLISE DA CRISE PARA UM CRESCIMENTO CRÍTICO	14
2.2 O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NO BRASIL	16
2.2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS DURANTE O ENSINO FUNDAMENTAL.....	19
2.3 CIÊNCIA DO ENGANO, APRENDIZADO SEM UTILIDADE.	21
2.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CRÍTICOS	22
3. O DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	26
3.1. A TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A CAMINHADA PARA UM SABER CRÍTICO-REFLEXIVO	26
3.2. O PAPEL SOCIAL DA ESCOLA EM TRANSMITIR O CONHECIMENTO CIENTÍFICO DURANTE O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO	29
3.3. O RESULTADO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA A SOCIEDADE	30
3.4. O LEVANTAMENTO DE MUDANÇAS E CONTRIBUIÇÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS	31
4. PROPOSTAS PEDAGÓGICAS VOLTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO.....	34
4.1 A CAVERNA MÍSTICA DA ESCOLA IDEAL	34
4.2 O APRENDIZADO POR MEIO DO EXEMPLO	36
4.3 EDUCANDO ATRAVÉS DO DRAMA-PROCESSO	37
4.3.1 O PROCESSO INTERDISCIPLINAR, UMA APRENDIZAGEM REAL E SIGNIFICATIVA.....	39
REFERÊNCIAS.....	44

INTRODUÇÃO

O despertar do espírito crítico, é caracterizado como um processo de amadurecimento humano em busca da verdade, através de questionamentos imprescindíveis, possibilitando o progresso mental de cada indivíduo e dissipando as trevas da ignorância.

Por que chove? Por que não posso comer isso? Por que não posso brincar com aquilo? Quando crianças, muitas são as curiosidades que nos rodeiam, essas por sua vez, fazem parte do desenvolvimento intelectual de todas as crianças na busca de compreender o mundo a sua volta, as dúvidas aumentam a cada dia, e tendem a uma maior complexidade em função do tempo. Direcionadas aos entes queridos, estas indagações, se sanadas com prazer e carinho, tendem a aumentar o desejo de conhecer dos pequeninos. O fato de questionar, observar e sentir demonstra que todos nós nascemos um pouco cientistas, e que temos intrinsecamente um ardente desejo em conhecer tudo o que nos é apresentado pela natureza, pelos pais e pela vida. Nascemos com o gérmen do senso crítico em cada um de nós, porém deixamos adormecer essa brilhante essência com o passar do tempo.

É do conhecimento de todos, que temos vários problemas na área da educação, o que muitas vezes tem impedido o desenvolvimento socioeconômico das pessoas, e conseqüentemente do país. Observa-se isso, quando analisamos a qualidade de vida da população. Percebem-se inúmeros obstáculos, a serem enfrentados pela nossa sociedade: violência, tráfico de drogas, analfabetismo, fome, miséria, falta de saneamento básico, enfim, podemos citar vários pontos, quando pensamos friamente, na maneira como as crianças, crescem e se desenvolvem, chegando então a fase adulta onde se tornam cidadãos dignos de responsabilidades familiares e também sociais. Este problema acima citado tem em sua causa fundamental, uma falha no modelo educacional, falha esta compartilhada por professores e alunos.

Com uma melhor educação, conseguem-se melhores empregos, com empregos e salários dignos tem-se uma maior renda familiar, evita-se a fome, miséria além da violência. Com uma educação digna, teríamos a capacidade de pensar sobre questões políticas, desta forma atuando de maneira inteligente na escolha de nossos representantes e lutando por direitos básicos de cada cidadão como segurança, saúde e educação. Desta maneira destaca-se: O que fazer para despertar o senso crítico em nossos alunos, de maneira que a realidade do ensino mude e a busca pelo conhecimento seja algo prazeroso? Atualmente para muitos jovens, estudar é sinônimo de enfado, cansaço e o que é pior perda de tempo.

Necessita-se, de uma atitude inovadora por parte dos professores, na produção de atividades de ensino que chamem mais atenção do que o celular e seus aplicativos. É necessário favorecer as discussões em sala de aula, além de pesquisas de campo, impulsionar nos alunos a formação e desenvolvimento de um senso crítico apurado sobre questões polêmicas, e também temas simples do nosso cotidiano como: Aquecimento global, sustentabilidade ambiental, educação financeira, respeito ao próximo, índice de desemprego entre outros. Desse modo podem despertar os alunos para a realidade em que vivemos.

Necessitamos de mudanças e de forma urgente. Mudando-se a maneira introdutória dos assuntos em sala de aula, onde a ideia única e irrevogável é na maioria das vezes pertencente a um livro ou ao professor, pode-se construir a possibilidade de uma mudança na concepção de aprendizagem, onde a dúvida, o questionamento e as discussões, vão proporcionar ao grupo, opiniões diferentes e onde para um mesmo tema, podem-se apresentar diversas causas e saídas, diferentemente do modelo tradicional. Adquirir conhecimento prazerosamente, acompanhando-se as aulas sem sentir pressão ou enfado psicológico é o começo para um novo aprendizado, um aprendizado contínuo e eficaz, livre de avaliação classificatória onde o resultado de zero a dez é o único objetivo a ser alcançado.

Desta maneira o objetivo deste trabalho, é apontar através de uma revisão de literatura, que o processo de aprendizado pode estar ligado ao despertar do espírito crítico nos alunos. Este processo de aprendizagem pode abrir novas portas para uma melhoria na qualidade de vida das pessoas enquanto cidadãos. Relacionando-se a importância deste trabalho a comunidade científica da educação, busca-se a possibilidade de que se pode fazer mais para atribuir-se melhores resultados no setor educacional, e que estes resultados são esperados há muitos e muitos anos.

Metodologicamente este trabalho adotou o tipo de pesquisa qualitativa. Partiu-se de textos cuja proposta tinha como referência o desenvolvimento do espírito crítico durante o processo de ensino e aprendizagem.

Delimitando-se o tema central do trabalho, partimos da seguinte questão problema: Quais as propostas de ensino vêm sendo comumente apresentadas ao longo do tempo, voltam-se ao desenvolvimento do espírito crítico em aulas de Ciências.

Visando responder a questão acima, elaborou-se o trabalho em três capítulos, sendo estes: 1) O que se compreende como desenvolvimento do espírito crítico, na literatura sobre o Ensino de Ciências; 2) O desenvolvimento do espírito crítico no Ensino de Ciências e; 3) As propostas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento do espírito crítico.

1. METODOLOGIA DE PESQUISA

O presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão da literatura científica, em busca das publicações contidas na base de dados dos periódicos qualis, relacionadas ao despertar do espírito crítico nos alunos durante período escolar. Conseqüentemente trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, de forma que os números não são a prioridade neste trabalho e sim o aprofundamento do mesmo em relação ao tema de pesquisa, buscando-se uma melhor forma de compreensão do problema exposto e buscando apontar possíveis métodos para a solução de tais problemas.

Diante da perspectiva apresentada, o trabalho apresenta uma análise documental. Assim busca-se com a metodologia adotada, uma descrição detalhada sobre o senso crítico, suas relações com o ensino de ciências e algumas propostas de mudança para um desenvolvimento científico escolar destinado aos alunos e também aos professores. Logo, são apresentados alguns modelos de ensino, que produzem o desenvolvimento do pensamento crítico no Ensino de Ciências no decorrer do ensino fundamental e médio.

Para a execução do trabalho foram utilizados artigos, destacando-se as palavras chave: Espírito crítico; Ensino de ciências; Ensino de química e Formação do cidadão. A análise textual para elaboração do trabalho se deu da seguinte maneira: Primeiramente adotou-se uma abordagem reflexiva sobre o real significado, do despertar da criticidade e o desenvolvimento do pensamento crítico voltado para o ensino de ciências, e sua diferença do senso comum. Os artigos com argumentos explicativos, sobre o pensar crítico-reflexivo são destacados neste capítulo. Dando continuidade o segundo capítulo apresenta uma proposta de reflexão sobre o desenvolvimento da criticidade, frisando-se os aspectos positivos. Busca-se então, levar até o leitor a ideia de mudança ao longo dos anos e quais os resultados conseguidos pela sociedade através do pensamento crítico-reflexivo, suas mudanças e concepções no Ensino de Ciências, e como o tal conhecimento sempre esteve ligado a outros pontos de extrema importância. Para o terceiro capítulo, evidenciou-se, o que pode ser realizado nas escolas. Mudanças estas, destinadas aos professores e também aos alunos, para assim levar a um desenvolvimento crítico-reflexivo no processo educacional.

2. O QUE SE SE COMPREENDE COMO DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA LITERATURA.

2.1 ANÁLISE DA CRISE PARA UM CRESCIMENTO CRÍTICO

O termo crítica, segundo o dicionário de etimologia das palavras refere-se “a arte de julgar”. De maneira análoga temos que a palavra crise, tem em sua etimologia “o momento de decidir” e de acordo com o contexto pode-se definir como exaustão, assim sendo algo ou situação que chega ao seu limite, gerando a necessidade de decisão, logo ambas as palavras podem ser entrelaçadas para dar origem a uma ideia a ser discutida.

Ser crítico, ou possuir espírito crítico, significa: Colocar ideias, pensamentos e estudos à prova, levar a um verdadeiro esgotamento para se obter uma solução aceitável e adequada sobre determinada situação (PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007). Ao contrário do que muitos pensam e rotulam, ser crítico não é ser intransigente, nem tampouco ser agressivo para com a posição alheia, de maneira que a atitude de uma pessoa crítica leva ao debate de ideias e não há uma guerra desordenada, guerra esta, na qual que se espera a vitória incansavelmente. Não se pode definir senso crítico como algo autoritário e longe do bom senso.

O senso crítico por sua vez permite ouvir e também pretende permitir que se exponham ideias de maneira, que em forma de debate, chega-se a uma solução, solução esta que não necessariamente precisa adotar a ideia primária considerada como correta ou verdade absoluta. Neste caso também se caracteriza como senso crítico o fato de entender e aceitar que o ponto de vista ou ideia defendida não é único, buscando-se assim, alternativas para a situação analisada (PRAIA, GIL- PÉREZ e VILCHES, 2007).

De modo que o senso critico em muito se difere do senso comum, conforme ilustra a Figura 1. O pensamento crítico possibilita ao sujeito a capacidade de enfrentar desafios e conflitos, utilizando a construção de sentidos a partir do questionamento, investigação e exploração das situações de forma que a aprendizagem se torne significativa. Por outro lado, o pensamento de senso comum é particular e fragmentado, caracterizando um sujeito imediatista, superficial, preconceituoso e acrítico, que direciona sua aprendizagem de modo prático e utilitário de forma acrítica.



Figura 1: Saber crítico x Saber comum

Fonte: <https://soquemquer.wordpress.com/2011/05/11/senso-comum-x-senso-critico/>

O desenvolvimento do espírito crítico, deve ser destinado a preparar o sujeito até mesmo para reconhecer o seu próprio engano. A vaidade faz com que este processo de desenvolvimento se perca. Quando começa a existir a contradição de ideias, deve-se possuir espírito crítico para a avaliação de novas ideias e a aceitação de outras, e isso por sua vez é muito louvável e de extrema importância para o desenvolvimento desta característica pessoal. (PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007). Quem é crítico reconhece os seus limites e pede ajuda para vencer obstáculos, tem muito mais empatia para com o questionamento do que com respostas prontas e objetivas, passa a se dar conta dos limites e solicitar informações. Estas são características indispensáveis para um pensador crítico.

Considerando-se que o pensamento crítico não é algo criado, mas sim desenvolvido em uma pessoa, é importante destacar a necessidade de tal desenvolvimento para alunos e também professores de modo igual e contínuo no processo de ensino e aprendizagem.

Para se desenvolver o espírito crítico no ensino de ciências, tanto em professores quanto em alunos, deve-se levar em consideração uma empatia positiva dos órgãos escolares para com todos os lados da sociedade, sejam estes: políticos, econômicos, socioculturais, religiosos e até mesmo familiares. Devem-se ouvir muito bem as ideias de modo completo e organizado, livre de vaidade ou autoritarismo. A capacidade de escutar o próximo demonstra humildade e acrescenta altos valores a um debate crítico de ideias, dando assim espaço para

conquistar a aquisição de conhecimentos de todos os grupos envolvidos de uma maneira próxima ou mais distante no processo educacional.

Torna-se, assim, necessário desenvolver nos jovens capacidades como o pensamento crítico, o aprender a aprender, a decisão, a compreensão do real e do real na sua relação com o ideal, o saber trabalhar em cooperação, em rede, em sistema, o ser capaz de conviver com os outros sem deixar de se ser quem é (COSTA, 1999, p. 2).

De acordo com Costa (1999), necessita-se de cidadãos aptos a um pensar crítico, este voltado para impulsionar ao desenvolvimento da sociedade de modo geral. Livre da manipulação, o senso crítico permite ao indivíduo evoluir como cidadão intelectual, e desta maneira o processo de ensino-aprendizagem, só tem a ganhar, já que, em uma sociedade intelectual e crítica, toma-se decisões pautadas no respeito, na ordem e na justiça.

2.2 O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM NO BRASIL

Desde a década de sessenta, têm-se desenvolvido alguns projetos a fim de melhorar a concepção de sistema educacional e a relação entre os seus elementos no plano ensino e aprendizagem. Porém, de acordo com Malafaia e Rodrigues (2008), na década de setenta surge uma ideia de desenvolvimento e melhoria continuada deste sistema educacional, logo a partir de uma avaliação profunda nos métodos aplicados, assim como de suas pretensões e resultados, gera-se uma reformulação nas propostas iniciais de ensino.

Em consequência disso as mudanças não pararam por aí, e até os dias atuais o sistema educacional tem sofrido mudanças constantes. Isso se dá devido a fatores políticos, econômicos e outros de origem externa que de uma maneira peculiar atingem o ramo científico tanto nas teorias educacionais, quanto no processo de aprendizagem, que são base para toda a educação. Tais fatores, que atingem diretamente o processo educacional nacional e também internacional, têm gerado incertezas, no que se diz respeito ao âmbito principal deste processo e de suas finalidades, que são o conhecimento e o desenvolvimento educacional de um cidadão. A fim de se analisar tais propostas de mudanças e as controvérsias destacadas atualmente analisam-se as propostas já apresentadas por Krasilchik (1987) onde duas frentes em debate sobre o ensino já eram destacadas.

Uma primeira ideia refere-se ao Ensino de Ciências enquanto disciplinas no currículo escolar, com uma proposta que deveria resultar na formação do cidadão, este, capaz de atuar

diretamente na melhoria da qualidade de vida. Entretanto, por um lado um pouco mais ousado, também seja capaz de formar cientistas e tecnólogos a fim de levar um país subdesenvolvido como é o caso do Brasil, a uma escala mais elevada de países desenvolvidos diminuindo assim as diferenças entre tecnologia, qualidade de vida e conseqüentemente econômicas.

Uma segunda ideia inicia-se, de um princípio pouco mais humilde, porém com enorme importância no quadro de desenvolvimento de aprendizagem de cada aluno. Esta se refere a uma necessidade de mapeamento de tendências a fim de explicar-se, o processo de ensino-aprendizagem. Assim, o professor tem contestadas, as atitudes e maneira de ministrar o conhecimento, entendendo desta maneira que a transmissão de tal conhecimento tende a um resultado similar ao ensino abordado. Nesta ideia, os conhecimentos adquiridos em sala de aula, assim como as atitudes e habilidades construídas em diversos níveis de ensino são caracterizadas como uma aprendizagem vivenciada.

Nos últimos trinta anos, tais frentes ainda permanecem de certa forma inalteradas. Assim, existem escolas técnicas, e centros universitários voltados para a pesquisa e formação de alunos com níveis técnicos avançados, de modo que se presume ser este o caminho para uma sociedade desenvolvida (PRAIA, CACHAPUZ. 2005), e também se observa que o aprendizado por meio do exemplo, exerce uma enorme influencia nos alunos.

Diante destas duas frentes se faz necessário um esforço para mudanças significativas na rede brasileira de ensino, mas para que isso aconteça, uma grande demanda de vozes na sociedade deveria clamar por esta reforma, a ponto de que pudessem ser ouvidas. São necessários planos de ação elaborados com prazos colocar em prática as melhorias tirando as reformas da educação da rede de ideias e pensamentos e esboços tornando-as realidade.

É certo, porém que atualmente as vozes não são ouvidas, nem tampouco são instituídos projetos firmes para execução de melhorias e por conta disso, o Ensino de Ciências não muda. O conhecimento não tem produzido frutos para a sociedade de maneira que muitas vezes, até mesmo em empresas brasileiras se vê a grande necessidade de contratação de mão de obra estrangeira devido à desqualificação profissional que se obtém na formação de nossos alunos (COSTA, 1999).

Há quem pense que esse despreparo se dá no ensino superior em uma possível má formação, porém o ensino superior é simplesmente uma seqüência do ensino fundamental e médio, e o aprendizado e qualificação depende muito de uma base sólida de conhecimentos prévios já que o conhecimento universitário muitas vezes mais tecnológico ou até mesmo o

aprender de um trabalho automático, deixando ao largo a investigação como cerne da atividade científica.

Geremias (2008), em uma crítica irônica afirma que:

O método ideal é o que parte da observação e da experimentação. O aluno observa o seu professor transmitindo o conhecimento, realiza então uma série de exercícios ou experiências (laboratórios são extremamente necessários). Não há nesta escola espaço para questionamento, muito menos para exposição de ideias. O aluno demonstra que aprendeu quando consegue retratar fielmente o exercício dado pelo professor, demonstrando todos os dados e chegando à conclusão. Sem estes passos não chega a obter o conhecimento (é preciso que ele utilize o método de resolução dado pelo professor), não há espaço para especulações e deve ser seguido à risca (GEREMIAS, 2008).

Conseqüentemente teremos meros apertadores de botões, que não conhecem nada do que praticam, e o fazem somente de forma automática. Obedecer a ordens instituídas de modo em geral sem o questionamento da tarefa leva a formação de cidadãos conformados com a situação e nisso não há mudança, nem tampouco desenvolvimento humano e social. Não se desenvolve a criticidade. De certa forma o Ensino de Ciências deve preparar os alunos a ingressarem na vida com um senso crítico desenvolvido, senso este que prepara o sujeito para questionar as situações vivenciadas, só assim teremos uma sociedade com uma tecnologia sólida e em desenvolvimento constante. Para Costa:

[...] mudar de metodologias nas aulas de ciências, no sentido dos métodos ativos, do trabalho de projeto, das situações de comunicação ou de descoberta, das tarefas abertas, do trabalho em grupo cooperativo é, cada vez mais, uma necessidade absoluta se queremos formar jovens dinâmicos, críticos, participativos e capazes de se inserirem facilmente numa sociedade com as características da actual (Abrantes, 1989; Artz, 1994; Alarcão, 1995; Perrenoud, 1995) (COSTA, J. 1999).

Em decorrência disso destaca-se que desde o início das atividades escolares, já no ensino fundamental e progredindo para o médio, devem-se desenvolver as dúvidas, a pesquisa, a crítica, esta última voltada ao progresso e aprendizado, para assim produzir resultados sólidos e sustentáveis, é de extrema importância.

2.2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS DURANTE O ENSINO FUNDAMENTAL

Não ensinar Ciências nas primeiras idades invocando uma suposta incapacidade intelectual das crianças é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais. Este é um forte argumento para sustentar o dever inevitável da escola de ensino fundamental de divulgar e trabalhar conhecimento científico (MALAFAIA e LIMA, 2008 p.3).

Delimitar a capacidade intelectual de uma pessoa, referindo-se a sua idade deve ser considerado um erro gravíssimo no decorrer do aprendizado de ciências. Partindo-se da ideia de que adquirimos conhecimentos desde que nascemos, ao sentir-se o calor do sol, o gosto do leite ou até mesmo o medo do escuro, deve-se esperar que este processo contínuo de descobertas tenha um apoio acadêmico para um melhor desenvolvimento (LIMA, 2008).

Aprender Ciências por sua vez, começa a exercer uma maior significância no ensino fundamental, atendendo crianças entre 6 a 10 anos. Desta forma, se faz necessário a elaboração de um processo de ensino adequado à idade e aos acontecimentos que cercam o indivíduo em questão. Ensinar crianças é uma tarefa muito peculiar, e deve ser encarada de maneira atenciosa. Logo, o fato de ensinar é algo transcendente a simplesmente transmitir conhecimento, é abrir espaço para novas visões, é conhecer um novo mundo de ideias e pensamentos, os quais sempre existiram, porém nunca antes foram apresentados e desenvolvidos. É nessa fase da vida que esses sujeitos começam a se aproximar do saber com grande entusiasmo e alegria, ou, como é ainda bastante comum, afastar-se do conhecimento científico por diversos problemas.

Isso ocorre por que grande parte das crianças sente-se excluída pelo próprio conhecimento científico que é transmitido de maneira errônea visando-se somente uma transmissão de informação desenfreada, não comparando os conhecimentos impostos a nada comum no seu cotidiano, dificultando o processo de assimilação e conseqüentemente o aprendizado dos conteúdos propostos. (MALAFAIA e ROGRIGUES. 2008)

De acordo com Fumagalli (1993) o aprendizado de ciências durante o ensino fundamental deve ser encarado como algo indispensável por parte das organizações educacionais. Muito se questiona sobre, a necessidade ou até mesmo a capacidade de aprender ciências por parte das crianças, porém, frisando-se apenas três aspectos básicos sociais, observa-se facilmente a necessidade deste ato dentro das escolas: O direito das crianças de aprender Ciências, o dever social e obrigatório da escola fundamental como sistema escolar

de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população e o valor social do conhecimento científico (MALAFAIA e ROGRIGUES, 2008).

Logo é indispensável a inclusão dos saberes científicos para as crianças de ensino fundamental, necessitando-se de um aprimoramento na maneira de incluir estes saberes a este público, para possibilitar a construção de uma base para progressão do conhecimento e aptidão no futuro.

Mediante esta ideia, Malafaia e Rodrigues (2008) afirmam serem necessários alguns estudos detalhados sobre a forma de como as crianças compreendem o mundo a sua volta, e as diferentes maneiras como adquirem conhecimentos.

As psicologias cognitivas juntamente com a psicologia genética, levaram até os educadores informações valiosas para o desenvolvimento do Ensino de Ciências. Não compreender as características psicológicas das crianças leva a conclusões precipitadas, pois se podem considerar erroneamente as crianças como incapazes ao aprendizado de ciências, desvalorizando-as como sujeitos sociais. Esquece-se desta maneira que serão nossos políticos, professores e médicos e o mais importante de tudo serão os cidadãos a quem será delegada a resolução dos problemas da sociedade.

Quando olhamos para os problemas, sejam eles: econômicos, ambientais de saúde ou segurança que cercam o nosso cotidiano, verifica-se que existe uma grande necessidade de utilização do senso crítico pelas pessoas. Esta formação deve começar o quanto antes. As crianças serão responsáveis pelo futuro da sociedade, integrantes do nosso dia-a-dia e interferirão no ambiente em que vivemos.

O que mais chama atenção é o fato de como as crianças podem exercer influência sobre os amigos, familiares e até mesmo desconhecidos. Despertando-se a curiosidade e desenvolvendo senso crítico podem chegar a produzir ideias para soluções inovadoras. Com isso questiona-se:

Por que não levar a Ciência até nossas crianças, e relacionar este conhecimento a algo comum no seu cotidiano? A resposta para tal pergunta, juntamente com um plano de ação bem elaborado e executado, pode mudar o rumo da sociedade em que vivemos. Interferir no ensino de ciências para as crianças, de maneira a conectar diversos conhecimentos, certamente deve trazer resultados muito valiosos para a formação dos alunos (MAIA, 1998) ou no mínimo a sua integração social é isso já é de extrema importância.

2.3 CIÊNCIA DO ENGANO, APRENDIZADO SEM UTILIDADE.

Decorar modelos atômicos, distribuição eletrônica, cálculos de velocidade, espaço e tempo, entre outras atividades escolares, tem sido freqüentemente as formas utilizadas para transmitir conhecimentos científicos (ARROYO, 1988). Justifica-se esta postura na necessidade destes conhecimentos, seja para formar-se no ensino médio, conseguir aprovação em vestibulares concorridos, ou até mesmo o simples fato de obter-se a nota mínima necessária para aprovação em uma determinada matéria.

Entretanto, destaca-se a necessidade do aprendizado e da prática científica. Estas e outras práticas escolares, não são por si só a Ciência, na verdade, isso é tudo o que a ciência não é, uma grande e variada gama de conclusões e verdades absolutas, conhecimento sobre a natureza seja ela por transformações físicas, reações químicas ou funções biológicas. A Ciência não se caracteriza apenas por modelos matemáticos contendo constantes e fórmulas pré-estabelecidas que certamente nos levam a resultados dantes já calculados. Considerar a ciência desta forma não gera novidade ou entusiasmo por parte de quem a pratica, confundindo-se o que é a ciência de fato. A procura pelo aprimoramento do conhecimento simplesmente desaparece por se adotar uma única e exclusiva verdade, incontestável e imutável.

Assim, segundo Praia, Cachapuz e Jorge (2004):

Os séculos precedentes sempre acreditaram num futuro, fosse ele repetitivo ou progressivo. O século XX descobriu a perda do futuro, ou seja, a sua imprevisibilidade” e acrescenta que o conhecimento é, pois, “uma aventura incerta que comporta em si mesmo, permanentemente, o risco de ilusão e do erro (PRAIA, CACHAPUZ e JORGE. 2004, p.363).

De acordo com pensamento do autor, verifica-se a necessidade da busca pelo conhecimento, que por sua vez reserva o direito ao risco, a não esperar simplesmente resultados previstos. Destaca-se também, certa ilusão na busca por um possível conhecimento, sugerindo-se a mudança de uma Ciência hoje estática, para algo dinâmico, no qual o controle absoluto e exato de resultados passa a ser algo mais complexo, constantemente adaptado variando em contextos naturais e ideias de pensadores comuns, sejam estes: ricos, pobres, negros ou brancos (PRAIA, CACHAPUZ e JORGE. 2004).

O conhecimento não possui limites e, portanto não se devem impor barreiras a ele, de forma que a variedade nas formas de ensino-aprendizagem está a esperança para se buscar um

aperfeiçoamento no modelo educacional, esperando-se sempre como resultado a construção conhecimento e o desenvolvimento de cidadãos melhores e mais críticos.

2.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DE CIDADÃOS CRÍTICOS

Química, Física, Matemática e Biologia são disciplinas que certamente todos os alunos que passam pelas escolas de nível fundamental e médio tem de se deparar. Alguns de maneira agradável aprendem a matéria e a utilizam para provas e trabalhos, já outros nem se quer aprendem a matéria, e a rotulam como sendo chatas, difíceis, ou o que é pior, irrelevantes ou não necessárias para a sua formação, julgando desta maneira nunca precisarem utilizar estes conhecimentos.

Porém, o que se deve estimar é que estas disciplinas juntas (interdisciplinaridade) (BATISTA e SALVI, 2006) formam a base das ciências naturais, ciências estas que representam não só questões, provas e vestibulares como foco, mas podem ser utilizadas para promover a formação de um cidadão melhor, dotado de capacidade de se dirigir ao mundo contemporâneo questionando os acontecimentos a sua volta e contribuindo para melhorar algumas situações as quais julgamos alarmantes, mas sobre as quais nosso conhecimento é pouco significativo (BATISTA e SALVI, 2006).

Tomando como exemplo o aquecimento global, muito confundido com o efeito estufa, muito se tem veiculado nos meios de comunicação sobre os seus efeitos, suas conseqüências para a humanidade e para todo o planeta de modo geral, porém, pouco se sabe sobre as suas causas e origem. Existem linhas de pesquisa que apresentam o aquecimento global como fruto de mero interesse econômico, voltado a frear o desenvolvimento de alguns países. Outras afirmam que este fenômeno está destruindo o planeta a partir da emissão desenfreada de gases poluentes, e que desta maneira brevemente poderemos nos deparar com uma situação catastrófica (PRAIA, PÉREZ e VILCHES. 2007). Lidar com esta questão requer formação interdisciplinar.

O conhecimento científico interdisciplinar, quando bem utilizado e construído sobre pilares da crítica e da reflexão, pode contribuir e muito, para a tomada de decisões. Relacionando-se as teorias aprendidas, aos resultados coletados em pesquisas, pode-se analisar criticamente e tomar partido em diversas situações, e desta maneira, sugerir ações voltadas à análise, e até mesmo a resolução de problemas. Isso é ciência voltada para a formação de cidadãos, cidadãos estes preocupados com a sociedade de modo em geral, aptos

a viverem no mundo e discutir seus problemas e paradigmas, sem medo de expor suas opiniões e ideias. Assim,

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adoção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos (PRAIA, PÉREZ, VILCHES, 2007, p.142).

Há quem seja contra o processo de alfabetização científica básica e o vê como um desperdício de recursos, caracterizando-o ainda como um movimento ilusório. De acordo a opinião de Fensham (2002), pensar que uma sociedade cientificamente alfabetizada está em melhor situação para atuar racionalmente frente aos problemas sociocientíficos constitui uma ilusão que ignora a complexidade dos conceitos científicos implicados, como sucede, por exemplo, com o problema do aquecimento global ou os relacionados com os desenvolvimentos recentes das biotecnologias. Shamos denomina tal processo de autêntico mito: *The Myth Of Scientific Literacy* (SHAMOS, 1995). Assim, Praia, Gil Perez e Vilches fazem uma crítica esta ideia afirmando que:

Argumentos como os atrás enunciados (FENSHAM. 2002) e (SHAMOS, 1995), são os que levam tais autores, entre outros, a considerar a alfabetização científica como um mito irrealizável, que provocaria, além do mais, um desperdício de recursos. Devemos, pois, renunciar à ideia de uma educação científica básica para todos susceptíveis de tornar possível uma participação de cidadania na tomada de decisões?”(PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007, p.143)

A resposta para o questionamento acima é não. Deve-se mais do que nunca, ter como objetivo um ensino fundamental e médio de qualidade, a fim de que todos os cidadãos se apropriem de um mínimo de conhecimento necessário para participar da tomada de decisões. Entretanto o que o pensar crítico-reflexivo revela, é que, nem sempre o sujeito dotado de maior conhecimento é o que toma decisões adequadas. Assim fica claro que um sujeito com maior grau de conhecimento e formação em determinada área, pode julgar de melhor modo, porém isso não deve eliminar a opinião dos não especialistas que podem contribuir com outros campos, contanto que tenham o mínimo de conhecimento sobre o assunto. Um exemplo comum em que cidadãos juntamente com cientistas, puderam envidar esforços coletivos para promover mudanças foi no caso dos DDT e pesticidas utilizados para aumentar a produção agrícola (PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007).

Segundo Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) após a segunda guerra mundial uma revolução agrícola ocorreu com a produção de fertilizantes químicos e pesticidas, os DDT. Deste modo, a produção agrícola cresceu consideravelmente num momento em que a população mundial também crescia aceleradamente. Contudo em 1988 a Comissão Mundial do Meio ambiente e do Desenvolvimento advertia que o seu uso quando em excesso, trazia sérios problemas a saúde como o câncer, má formação congênita, se tornando um veneno para pássaros e peixes e ficando conhecidos como Contaminantes Orgânicos Persistentes (COP).

Tal contaminação do planeta já havia sido criticada por Carson em seu livro *Primavera Silenciosa* (1950), porém a obra foi muito criticada pela indústria química, políticos e alguns cientistas da época, pois a produção e comercialização dos DDT eram muito rentáveis. Apenas dez anos mais tarde a produção de DDT foi freada nos países considerados ricos e infelizmente a utilização nos países em desenvolvimento continuou, ainda que causando sérios problemas a pessoas e animais.

O que chama a atenção é o processo que determinou o final da utilização dos pesticidas e DDT's. A integração de cientistas como Carson (1980), juntamente com grupos de cidadãos que leram a sua obra, e entenderam o chamado para a necessidade de um movimento em defesa do meio ambiente. Carson ficou conhecida como a mãe do movimento ecologista, porém pouca força este teria, se os grupos ativistas não tivessem sido formados e suas opiniões não tivessem sido levadas em consideração para a paralisação da utilização dos contaminantes químicos. A união entre os grupos ativistas e os cientistas que trabalhavam contra a utilização dos DDT daquela época é descrita por Praia, Gil-Pérez e Vilches:

Convém chamar a atenção sobre a influência destes “ativistas ilustrados” e da sua decisiva participação na tomada de decisões, ao fazerem seus os argumentos de Carson (1980) e exigirem rigorosos controles dos efeitos do DDT, que acabaram por convencer a comunidade científica e, posteriormente, os legisladores, obrigando à sua proibição, convém assinalar, também, que muitos cientistas, com um nível de conhecimentos, sem dúvida alguma, superior aos desses cidadãos, não souberam ou não quiseram ver, inicialmente, os perigos associados ao uso de pesticidas (PRAIA, GIL-PÉREZ e VILCHES, 2007, p 144).

De fato, a concordância entre os denominados especialistas e os famosos grupos ativistas, considerados como a população de modo em geral, deve acontecer naturalmente. A população ativista por sua vez, deve ter o mínimo de conhecimento das questões consideradas alarmantes e que afetam a todos os cidadãos já que deseja o direito de opinião.

Problemas ambientais e pesquisas como manipulação genética puxam a fila nos dias de hoje e geram um conflito na concepção das pessoas. O ponto a ser expresso e frisado neste

caso é que assuntos como estes não podem ser considerados como complexos demais, e com isso afastados do conhecimento da sociedade. Pelo contrário, devem ser levados adiante e desenvolvidos já nos primeiros anos do ensino fundamental, claro que adaptados para a idade e cotidiano vivido pelas crianças, (MALAFAIA e RODRIGUES. 2008) da mesma maneira que nos níveis médio e superior devem ser encarados com maior grau de crítica e se necessário até mesmo devem ser realizadas pesquisas para a sustentação de opiniões com dados e resultados mais confiáveis.

Sendo assim, cabe a todos os especialistas e professores o dever de investir na construção de conhecimentos, ainda que no início da escolarização de maneira um pouco mais simples além de estimular uma continuidade e aprofundamento. Para a população é necessário desenvolver a consciência da necessidade de atuar frente às crises e problemas que nos cercam. Deste modo a alfabetização científica deixaria de ser considerada uma lenda ou “mito irrealizável” (SHAMOS, 1995) e passaria a ser algo indispensável a todos, assim como ler e escrever. Por fim o que se espera é que o poder da tomada de decisões não se restrinja uma pequena elite e seja direito de todos os cidadãos como membros de uma sociedade, livre e considerada democrática. A exemplo disso, a figura abaixo ilustra o poder na mão de um grupo de pessoas instruídas e detentoras do poder econômico, que apresenta total poder de manipulação sobre os menos instruídos.



Figura 2: A comunhão entre a elite e o povo

Fonte: www.robsonpiresxerife.com/notas/a-politica-potiguar-e-seus-fantoches/attachment/alienacao/

3. O DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O presente capítulo caracteriza o desenvolvimento do espírito crítico no decorrer dos anos, suas mudanças e concepções no Ensino de Ciências, e como o conhecimento esteve ligado a outros pontos de extrema importância dentro da sociedade, sejam estes econômicos, culturais, políticos entre outros.

O capítulo divide-se em quatro partes sendo elas: A trajetória do ensino de ciências e a caminhada para um saber crítico reflexivo; O papel social da escola em transmitir o conhecimento no ensino fundamental e médio; O resultado do conhecimento científico para a sociedade; finalizando-se com o levantamento de alternativas, mudanças e contribuições para uma melhoria no Ensino de Ciências.

3.1. A TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E A CAMINHADA PARA UM SABER CRÍTICO-REFLEXIVO

Em meio século, o Ensino de Ciências no Brasil e por que não dizer no mundo, passou por grandes transformações em seus objetivos e também nas concepções sobre o que é ciência e qual a sua finalidade. Vivenciamos muitas transformações, principalmente após a compreensão de que a Ciência havia deixado de ser simplesmente um aprendizado simples, para algo voltado à inovação, em que o principal foco era econômico e muitas vezes militar (KRASILCHIK. 2000).

Durante a Guerra fria, nos anos sessenta os Estados Unidos fizeram um enorme investimento financeiro nas áreas de Matemática, Física, Química e Biologia, isso por que compreenderam que seria necessário vencer a batalha espacial. Conhecida como a 1ª geração do Ensino de Ciências, a justificativa para tal investimento baseava-se no fato de que, para se manter a hegemonia política, econômica e militar, seria necessária uma geração de cientistas prontos a pesquisarem soluções inovadoras e produzir projetos que sempre os colocassem à frente das demais nações. Os norte americanos passam a aderir a um modelo de ensino avançado, segundo o qual os jovens talentos eram então incentivados a seguirem uma carreira na área científica separando-se então dos outros alunos considerados comuns.

Porém, com o passar do tempo, essas propostas de ensino sofreram modificações em seus planos. Os poderes políticos, econômicos e sociais se viram por vezes ameaçados por estes pensadores e ao mesmo tempo necessitados de suas ideias e pensamentos (KRASILCHIK. 2000).

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais (KRASILCHIK. 2000 p.85).

Apresenta-se no Quadro 1 as mudanças propostas na área de Ensino de Ciências entre anos 1950 e 2000:

Anos:	1950	1970	1990 - 2000
<u>TENDÊNCIAS DO ENSINO</u>	<u>GUERRA FRIA</u>	<u>GUERRAS TECNOLÓGICAS</u>	<u>GLOBALIZAÇÃO</u>
Objetivo do ensino	Formar elite	Formar cidadão trabalhador	Formar cidadão trabalhador – estudante
	Programas rígidos	Propostas curriculares estaduais	Parâmetros curriculares nacionais
Concepção de ciência	Atividade Neutra	Evolução histórica	Atividade com implicações sociais
		Pensamento lógico crítico	
Instituições promotoras da reforma	Projetos curriculares	Centros de ciências, universidade	Universidades e associações profissionais
	Associações profissionais		
Modalidades didáticas recomendadas	Aulas práticas	Projetos e discussões	Jogos: Exercícios e associações profissionais

Quadro 1: Evolução da situação mundial segundo tendências do ensino

Fonte: Adaptado de Krasilchick (2000).

No Brasil o processo educacional foi impulsionado logo após a 2ª guerra mundial, isso por que investidores começaram a se preocupar com o progresso da ciência e investir na tecnologia visando assim a industrialização e construção de um país auto-sustentável. Para isso uma educação científica preparada era indispensável. Após o processo de eleições livres, o país passava por uma transformação brusca na área de ciências, por que o direito à educação já não era mais apenas a de uma elite pré escolhida, mas sim de todo cidadão. Com isso a escola chega até a sociedade mais carente daquela época.

Segundo Krasilchick,

A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginasial. No curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia.

Essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados (KRASILCHICK. 2000).

Assim, pode-se perceber que o principal objetivo do desenvolvimento educacional no país desde este período, foi o desenvolvimento de um pensamento crítico, a formação de um cidadão capaz de interagir com os problemas de seu país e com posicionamento necessário, capaz de intervir na tomada de decisões. Além disso a proposta de ensino nesta época tinha como objetivo formar trabalhadores para o desenvolvimento industrial e tecnológico. Contudo a imposição da ditadura militar no país produziu um efeito adverso, deixando de focalizar a formação para a cidadania e investindo somente na formação do trabalhador, visando o crescimento econômico do país. As disciplinas passaram a possuir caráter profissionalizante, delegando às escolas privadas a preparação dos alunos para o ensino superior. Novamente o conhecimento científico, o desenvolvimento das ciências se se mantiveram ao alcance único e exclusivo das elites (KRASILCHIK. 2000).

Em 1996, contudo, ocorre mais uma mudança no sistema educacional brasileiro e agora o ensino fundamental tem o dever de ensinar a leitura, a escrita e o cálculo deixando ao ensino médio a função de consolidação dos conhecimentos, a preparação para o trabalho, além da formação para a cidadania. A aprendizagem deveria agora focar-se na autonomia intelectual e no conhecimento necessário aos processos produtivos do país (KRASILCHIK. 2000).

Todas as modificações ocorridas ao longo do tempo no Brasil levam a realidade dos dias atuais. Ainda não chegamos à proposição de escolas ideais. Apesar das pesquisas buscarem uma melhoria constante nos modelos educacionais, modificações extremamente necessárias, para o desenvolvimento da sociedade, elas ainda estão longe de se tornarem realidade. É necessário formar cidadãos críticos para determinarem o próprio futuro, seja para a escolha de um governante que o representará, ou simplesmente para as escolhas de âmbito profissionais e sociais.

3.2. O PAPEL SOCIAL DA ESCOLA EM TRANSMITIR O CONHECIMENTO CIENTÍFICO DURANTE O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Considerando-se a escola como uma instituição social, com a função de desenvolver conteúdos científicos e culturais mantendo sua disseminação na sociedade, estes conteúdos não podem ser desenvolvidos na família, meios de comunicação ou pelo desenvolvimento natural da criança, designando-se, portanto à escola a formação científica (COSTA, 1999).

Partindo-se desta linha de raciocínio, segundo o qual o papel social que a escola exerce sobre a vida dos alunos em seu crescimento intelectual e também como cidadão, visa desenvolver a capacidade e aprendizado científico nestes alunos, iniciando-se no ensino fundamental, a escola deve propor uma formação sólida no conhecimento científico qualificado, preparando-os gradativamente para exercer mudanças no mundo cotidiano em que vivemos, através da compreensão dos temas que nos cercam. De acordo com Costa (1999) estas ações devem ser mantidas vivas e em constante desenvolvimento, aprimorando-se desta forma as possibilidades de resolução de problemas no futuro.

O professor, considerado como detentor do conhecimento e autoridade suprema, passa a ser considerado uma coisa do passado (COSTA, 1999). Assim, a principal função do professor já não é dar o programa todo, mas é a de interpretar, gerir e adaptar o currículo às características e necessidades dos seus alunos, criando contextos de aprendizagem tão fecundos quanto possível (COSTA, 1999)

O ensino em sala de aula comum, não pode ser limitado simplesmente a lousa e giz, ao contrário o professor deve trazer novas ferramentas de trabalho para expressar o conteúdo programado. Ensinar não se limita a transmissão de conhecimentos com aulas expositivas e exercícios, sendo necessário propor atividades diferenciadas, ressaltando problemas, pesquisas e propostas de investigação, estimulando novas formas de adquirir conhecimento e de interação entre os alunos. O professor deve ser flexível em seu discurso na sala de aula, sendo capaz de transformar sua aula em uma comunidade de aprendizagem em que os alunos tenham um papel protagonista (COSTA, 1999).

Considerando-se os argumentos acima apresentados, pode-se afirmar que o modelo de educação brasileira não tem destinado ao Ensino de Ciências durante o ensino fundamental o seu devido valor. Percebe-se tal fato ao se observar a discrepância de conhecimentos pretendidos *versus* aqueles obtidos ao final de cada ano do ensino fundamental e médio. A escola como órgão social tem falhado em seu dever de ensinar, considerando os estudantes

aptos em ciências e aprovando-os para uma nova etapa, etapa esta já comprometida pela falta de uma base consolidada. O resultado, infelizmente pode ser conhecido previamente; o ensino-aprendizagem de ciências mantém uma característica prescritiva, impessoal na qual o aluno não tem oportunidade de emitir opinião e com isso barra-se a sua criatividade autêntica, deixando-o como mero espectador sem participação efetiva no processo educacional (COSTA,1999).

3.3. O RESULTADO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA A SOCIEDADE

Considerando-se todas as ideias acima citadas, do papel social da escola ao ensinar ciências, assim como o direito das crianças e jovens em aprender ciências, questiona-se: Quais resultados podem ser esperados, com as propostas de ensino e desenvolvimento na vida destes cidadãos. Malafaia e Rodrigues. (2008) afirma que:

Tal conhecimento pode possibilitar uma participação ativa e com senso crítico numa sociedade como a atual, na qual o fato científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige(MALAFAIA e RODRIGUES, 2008).

Ao se produzir um Ensino de Ciências apropriado para os alunos de ensino fundamental e médio, tende-se a socializá-los em relação aos problemas cotidianos, não os deixando à margem dos conhecimentos científicos, permitindo o desenvolvimento de novas ideias e posições. Além disso o desenvolvimento propicia-se o desenvolvimento do senso crítico para determinadas situações até então inquestionáveis e irreversíveis, e a formação para a soluções de problemas (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008).

O desenvolvimento do conhecimento científico voltado para as crianças e jovens, deve contribuir para uma maior assimilação de riscos futuros em suas atitudes, sejam elas individuais ou coletivas, de modo a formar-se melhores cidadãos desenvolvendo-se também um modo mais crítico e exigente na cobrança pelos seus direitos e reconhecimento de seus deveres enquanto cidadãos. Também de acordo com (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008), é comum individualizar as crianças a um sujeito psicológico, considerado “a - histórico” e “a - social” quando isso ocorre contribui-se significativamente para a marginalização das crianças e também adolescentes. As crianças e adolescentes não podem ser considerados como o futuro da educação, ou uma simples esperança de melhora, as crianças e adolescentes devem

ser encaradas como o hoje, o atual progresso e desenvolvimento educacional e humanístico também dependem de sua ação sobre o meio.

Logo, faz-se necessário desencadear algumas mudanças na concepção e também na logística de como o processo educacional é fundamentado, a partir dos parâmetros mais comuns no formato das aulas e a formalização do aprendizado, nossas aulas de ensino fundamental e médio, devem ser pautadas na busca pelo desenvolvimento de habilidades críticas, relacionando sempre as atividades científicas a problemas ou questões cotidianos.

3.4. O LEVANTAMENTO DE MUDANÇAS E CONTRIBUIÇÕES PARA MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Considerando-se a complexidade para a formulação dos conteúdos de ciências a serem abordados durante as aulas, torna-se algo muito importante a análise dos currículos a serem implementados. Assim como as demais disciplinas, as Ciências devem ser abordadas já nos anos iniciais do ensino fundamental e ter continuidade no ensino médio (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008). Contudo, observa-se a necessidade de renovar a maneira de ensinar ciências, tanto do ponto de vista das instituições quanto dos profissionais, que necessitam compreender melhor as características individuais de cada aluno e deste ponto formular propostas de ensino apropriadas (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008).

Logo, necessita-se que o conteúdo ministrado tenha vínculo com a formação conceitual do aluno já que este pode estar de maneira equivocada numa posição diferente de onde realmente deveria estar. A exemplo, podemos nos referir a um aluno no terceiro ano do ensino médio, não conhecedor de distribuição eletrônica, nem tampouco equações de segundo grau, este estará no terceiro ano do ensino médio, participando de atividades que dependerão destes conhecimentos e não fazem sentido para ele. É interessante para a organização escolar, se esforçar ao máximo para a formação dos alunos, buscando entender quais as necessidades específicas de cada um, para um melhor aprendizado e assim favorecer a construção do conhecimento.

É necessário trabalhar formas capazes de desenvolver o pensamento crítico e criativo para preparar os sujeitos para enfrentar adversidades vindouras, desenvolver pensamentos voltados para atividades sociais presentes na vida cotidiana. Os estudantes devem ser preparados para interpretar as mensagens veiculadas pelas mídias comunicativas (CACHAPUZ, 2005).

O senso crítico, assim como o desenvolvimento de habilidades para propor soluções de problemas do nosso cotidiano, pouco são focalizados nas aulas de ciências. Observando-se a exemplo uma lista de exercícios comum em aulas de quaisquer disciplinas, a princípio observa-se a vasta quantidade de exercícios repetidos, alterando-se somente variáveis, porém com o mesmo conteúdo, o que leva a memorização de fórmulas, além de respostas previamente construídas e estabelecidas, isso destrói toda a capacidade autêntica do aluno, além de estar impedido de pensar por si próprio na resolução de um problema, tampouco pensar no que diz respeito o problema em questão. Sabe-se somente a pergunta escrita, porém não se sugere a busca pelo cerne da letra, o que levaria a discussão das causas, e conseqüentemente novas soluções poderiam surgir destas discussões afim de resolver-se determinados problemas.

O fato de se conhecer fórmulas, ou memorizar questionários inteiros a fim de tirar a maior nota possível em uma avaliação escrita, não promove nos alunos a capacidade da utilização destes conceitos, seja em sua vida cotidiana ou na carreira escolar. Uma estratégia educacional de grande poder pode ser a renovação dos livros utilizados para as crianças do ensino fundamental. Deve-se adotar livros que associam os conhecimentos científicos a seus acontecimentos cotidianos. Isso leva a um grau muito maior de familiarização com a ciência, já que o aluno, no decorrer de uma aula, ouve sobre um determinado assunto dito por seu professor, em seguida observa-se escritos e figuras nos livros, utilizando os três exercícios básicos do aprendizado, audição, visão e leitura. (PRAIA e CACHAPUZ, 2005)

Uma leitura crítica nos livros de ciências que circulam em nossas escolas, nos mostra o quão específicas são as informações, explorando apenas a linearidade de cada disciplina, focalizando única e exclusivamente os assuntos de forma descritiva, não dando espaço algum para a inserção de conhecimento interdisciplinar ou evidenciar outras linhas de pensamentos sobre um mesmo assunto (PRAIA e CACHAPUZ, 2005).

Com isso a interdisciplinaridade torna-se muito difícil de ser desenvolvida, uma vez que os professores ao aderirem ao conteúdo programado do livro não utilizam nenhum outro material de modo a realizar o entrelaçamento dos temas ou conteúdos. Elementos importantes como jornais e revistas, podem ser trazidos para a sala de aula a fim de incentivar a leitura e conseqüentemente melhorar a capacidade de interpretação dos estudantes. O ensino tradicional, focando-se em abordagens disciplinares fundamenta-se na memorização, enquanto que a interdisciplinaridade pode contemplar a realidade imediata dos alunos, promovendo uma aproximação entre os objetos e recursos em questão, e possibilitando o aprendizado pretendido para o aluno.

Desta forma contribui-se de modo geral para o avanço social e tecnológico. Este, por sua vez tende a ganhar muito devido a introdução da natureza investigativa no processo de aprendizagem. O cidadão dotado de um senso crítico tende a não aceitar toda e qualquer situação, de maneira que se volta a ela para analisá-la através do planejamento de ações para a resolução adequada, num contexto participativo participando ativamente na sociedade (PRAIA e CACHAPUZ, 2005).

A formulação de debates ou reflexões sobre os temas abordados e sua relação a fatos correntes, e a promoção de análises críticas sobre o motivo pelo qual estes fatos acontecem e também a discussão de soluções para o tratamento dos mesmos, levam a uma melhor compreensão das atividades escolares e conduzem o aprendiz a um objetivo maior do que a simples memorização.

4. PROPOSTAS PEDAGÓGICAS VOLTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO

Para este capítulo, foram listadas algumas propostas pedagógicas utilizadas no desenvolvimento do espírito crítico no ensino fundamental e médio. O capítulo foi dividido em três partes sendo que cada uma delas, apresenta uma proposta diferente de desenvolvimento do espírito crítico, suas particularidades e o modo de aplicação de cada uma delas.

4.1 A CAVERNA MÍSTICA DA ESCOLA IDEAL

A grande maioria de nós, professores e estudantes em algum momento da vida, já nos deparamos com a reflexão filosófica de Platão, reflexão esta sobre a caverna e o mundo das sombras que ali existia (GEREMIAS, 2008). Pessoas aprisionadas em ideias assustadoras e com medo de observar a realidade fora da caverna, medo de sair e viver de se deixar viver e aprender algo novo, ter experiências novas. Aquele grupo de pessoas ali fechadas obtinha o conhecimento por meio das sombras, possuíam um modelo único a ser observado, este sem análise alguma sobre a realidade do mundo lá fora, sem crítica de como sair daquele lugar, e o que é pior, sem fundamento algum sobre o motivo de existência das sombras, acreditando ser apenas o acaso. Tal conhecimento era obtido apenas da observação daquelas imagens projetadas na parede.

Parece-nos que encontramos este comportamento em muitos alunos dentro das escolas de nível fundamental e também médio: “Por que aprender isso?” Este pensamento se assemelha: “Por que sair da caverna?” Porém dentro da caverna chamada escola, sala de aula ou processo de ensino aprendizagem, temos de fundamental que o dever de chamar para fora da caverna está nas mãos dos alunos sim, porém muito mais se coloca nas mãos dos professores, que são responsáveis por favorecer a construção do conhecimento sobre o mundo, e mostrar como este conhecimento pode ser compreendido, utilizado e aplicado se necessário.

A construção da atitude crítica em sala de aula deve ser conduzida pelo o professor. Este deve deixar a caverna primeiro, e em seguida, conduzir os alunos que ali se mantêm presos para fora. De certa forma é comum observar que os alunos e professores se encontram

num certo comodismo nas salas de aula, e que juntos eles se aprisionam sem intuito algum de saírem de caverna (GEREMIAS, 2008).

O interesse, o desejo e a paixão pelo aprendizado ficam de fora, e o conhecimento permanece nas sombras, sem utilidade alguma, e como afirma Barth (1996), sem sabor. Os professores desta caverna sempre têm a resposta na ponta da língua, e dizem: “Não respeitam a minha aula”; “Não prestam atenção na minha aula”; “Não querem aprender”. Porém, os alunos esperam o exemplo da liderança e o contrário raramente vai acontecer. Geremias usa uma metáfora para exemplificar. Afirma que uma professora...

Certo dia, louca de curiosidade, resolveu escalar este muro e viu que todos conversavam sobre diferentes coisas. Falavam sobre novas teorias, novas formas de ensinar, diferentes metodologias, construção do conhecimento, ciência, computadores, mundo digital e educação continuada. Após longo tempo espiando o que as pessoas diziam, ela voltou para a sala, viu seus alunos todos desestimulados e percebeu que este comportamento poderia ser um reflexo dela mesma. Como estariam estimulados e ávidos em aprender se ela própria estava fatigada, acomodada e alienada? Se ela própria havia pensado que tudo já era conhecido, que as verdades eram as mesmas de sempre, que o que haviam lhe ensinado não devia ser questionado. Se ela mesma já havia se convencido de que nada poderia mudar e que o mundo não iria mudar por causa dela (GEREMIAS, 2008, p. 2).

Geremias (2008), afirma que o primeiro a sair da caverna, ou seja, o primeiro a pensar criticamente a se desenvolver profissionalmente e principalmente como pessoa, deve ser o professor. Afinal, como podem os alunos desejarem algo que não os impulsionaram a querer. De acordo com a autora o mestre deve se libertar do tradicionalismo mirrado de conhecimento para um crescimento exponencial crítico e autêntico. Só assim por meio do exemplo, seguido da perspectiva de aprendizado para um conhecimento útil e interessante, pode-se libertar os indivíduos do interior da caverna, ultrapassando a mística caverna da escola.

Acreditar que uma escola ou um ensino ideal existam é uma ideia um tanto quanto utópica, já que o processo ensino aprendizagem não deve ser padronizado, pois é formado por pessoas de diferentes crenças, culturas e o que o deixa mais interessante, com diferentes opiniões (GEREMIAS, 2008). A Ciência afirma não existir uma verdade absoluta ou uma Ciência inquestionável, logo se pode avançar sempre em relação ao conhecimento, e o processo de ensino e aprendizagem deve se retroalimentar para ter continuidade, de maneira que diferentes propostas de ensino devem ser abordadas em uma mesma sala de aula, de maneira a atingir o máximo de alunos possíveis dentro de suas limitações e dificuldades.

4.2 O APRENDIZADO POR MEIO DO EXEMPLO

Se Copérnico, Stein ou Isaac Newton de alguma maneira podem ser reconhecidos como sábios ou detentores do conhecimento é por que pensavam criticamente e, decidiram de alguma maneira questionar as verdades absolutas do sistema, questionar a verdade daquele momento (GEREMIAS, 2008). O espírito crítico, quando aliado á busca pelo conhecimento, produz uma grande quantidade de ideias e, através destas ideias, pode-se obter novas teorias para o processo de construção da ciência. Esta continuidade de ideias, postulados, teorias pode desenvolver novas leis da ciência. Transpondo para o ensino, na escola tradicional,

O método ideal é o que parte da observação e da experimentação. O aluno observa o seu professor transmitindo o conhecimento, realiza então uma série de exercícios ou experiências (laboratórios são extremamente necessários). Não há nesta escola espaço para questionamento, muito menos para exposição de ideias. O aluno demonstra que aprendeu quando consegue retratar fielmente o exercício dado pelo professor, demonstrando todos os dados e chegando à conclusão. Sem estes passos não chega a obter o conhecimento (é preciso que ele utilize o método de resolução dado pelo professor), não há espaço para especulações e deve ser seguido à risca. (GEREMIAS. 2008 p. 3).

Facilmente percebe-se a ironia de Geremias (2008) ao relatar o processo utilizado por alguns professores, durante o processo de ensino e aprendizagem. As áreas consideradas como ciências exatas: Química, Física e Matemática, quando ministradas no ensino médio, causam certo espanto para os alunos. Isso ocorre por que os professores adicionam uma carga de atividades aos alunos que nem mesmo eles reconhecem a importância e necessidade de ensinar.

Cabe ao professor tornar a atividade aplicada em sala de aula interessante e prazerosa, superando as atividades obrigatórias e cansativas que levam ao desgaste e descaso dos alunos pela Ciência. Desta maneira, atividades que instiguem a busca pelo conhecimento de maneira descontraída, criativa e autêntica podem fazer com que os alunos externem dúvidas e questionamentos que antes não o faziam (GEREMIAS, 2008).

O desenvolvimento da dúvida nos alunos e conseqüentemente a busca pelo conhecimento, leva ao desenvolvimento do espírito crítico, e quando se atua em uma sala de aula com alunos críticos, interessados e autênticos se chega ao ápice do processo de ensino e aprendizagem, onde o resultado esperado não é apenas a nota e sim o aprimoramento de

características e habilidades científicas, onde, alguns de uma maneira mais rápida outros de maneira mais lenta, deverão desenvolver o prazer em aprender.

4.3 EDUCANDO ATRAVÉS DO DRAMA-PROCESSO

O Drama-Processo, nome este dado a um processo de ensino para cidadania, pode se tornar uma alternativa para o desenvolvimento do senso crítico para os alunos de ensino fundamental e médio. Através de tal desenvolvimento, adere-se a ideia de que a crítica é uma ferramenta indispensável para o exercício pleno da cidadania.

Tal processo foi aplicado por um semestre com uma comunidade ribeirinha, e os resultados apontaram para um modesto desenvolvimento do senso crítico naquelas crianças. Em um questionário aplicado, as mesmas refletiam criticamente sobre questões que afetavam ou poderiam vir a afetar a comunidade, exercendo o princípio da cidadania. Esta proposta,

Drama-Processo possui características importantes, para uma educação centrada no desenvolvimento do senso crítico do educando. A sua natureza episódica, por exemplo, permite um movimento espaço-temporal do foco narrativo dentro do universo temático (HITOTUZI, 2012, p.98).

De acordo com o autor, o senso crítico pode ser desenvolvido nos alunos de ensino fundamental e médio, por um processo denominado por ele de Drama-Processo. Este processo corresponde a estudos fragmentados de um suposto tema escolhido, e após a fragmentação de diversos pontos importantes da história, reconciliam-se estes pontos em busca da elaboração de um resultado satisfatório, baseado em uma busca extremamente dramática e sensível, ao momento vivido pelos cientistas temporais.

Como exemplo de estudo do drama-processo, tomamos como base a História da Química, que é muito abstrata na maioria dos casos e relativamente complexa, pois passa por diversos autores, pensamentos e interpretações, o que resulta em um vasto campo de pesquisa. Desde as primeiras ideias filosóficas de Demócrito sobre a constituição e conseqüente divisão da matéria, passando-se pelos modelos atômicos de Thomsom, Rutherford e Bohr, pode-se propor aos alunos a composição de um trabalho científico atual, composto de um conteúdo temporal, que apesar de estar separado por centenas de anos, deve apresentar similaridade em relação aos componentes e conteúdos previamente conhecidos (HITOTUZI, 2012).

Buscando-se sempre a aprendizagem, os resultados esperados são: Aumento da capacidade autêntica e conseqüentemente aumento da sensibilidade para o momento estudado,

já que o aluno tende a vivenciar tal experiência mesmo que reconstituída por uma simples leitura. Isso acontece devido ao drama-processo focalizar a busca por todos os fatores envolvidos naquele momento, desde a cultura e desenvolvimento científico até os equipamentos de baixa tecnologia utilizados nas análises. Isso deve levar o aluno a sair do meio em que está, e levá-lo a um pensamento crítico sobre toda a história que se passa no momento estudado.

O que é de extrema importância, neste processo é o fato de esta viagem passar por todos os fatores e pontos cruciais do conhecimento das ciências relacionados à História da Química. Diferentemente de decorar frases e textos, o aluno certamente terá uma aprendizagem melhor fundamentada e contextualizada, o que possibilitará o questionamento, análise e futuramente reconstrução dos fatos para, se possível, aprimorá-los e discuti-los.

Ao entrar em cena, necessariamente, o professor terá de sair de sua zona de segurança, despir-se do seu “manto de perito” e aceitar o desafio do diálogo horizontal radical. Isto porque, tal empreitada, mesmo que momentaneamente, pode ir além do “diálogo horizontal” (HITOTUZI, 2012 p.98).

O Drama processo quando aplicado em aulas, do ensino médio e fundamental possui resultados interessantes, pois apresenta sete características do desenvolvimento do pensador crítico. No caso de não haver motivação para os estudantes atenderem aos requisitos de pensadores críticos, adota-se um processo de estímulo associado a práticas na busca pelo despertar da criticidade em tais alunos. As sete características buscadas para um pensador crítico segundo Hitotuzi (2012 P.101) são destacadas a seguir:

1. Atitude constante de curiosidade intelectual e questionamento.
2. Habilidade de pensar logicamente.
3. Habilidade de perceber a estrutura de argumentos em linguagem natural.
4. Tendência a perceber além do que é dito explicitamente, descobrindo as ideias subentendidas e subjacentes.
5. Reconhecimento e apreciação dos usos práticos da linguagem como meio de realizar objetivos de influir sobre outros (Consciência pragmática).
6. Distinção entre questões de fato, de valor e questões conceituais.
7. Habilidade de penetrar até o cerne de um debate, avaliando a coerência de posições e levantando questões que possam esclarecer a problemática.

É importante salientar que estas sete características devem ser percebidas pelo professor durante as atividades em sala de aula, seja na resolução de exercícios, experimentos pré-definidos ou até mesmo em caso de debates e discussões. Neste âmbito deve-se fazer um paralelo entre as sete características de um pensador crítico e traçar estratégias, para os casos em que os estudantes ainda estejam presos em um pensamento desprovido da crítica. Nesta perspectiva o mais importante, não é o conhecimento por si só e a memorização em prol de boas notas. Esse tipo de conhecimento tende a ficar estático e muitas vezes desaparecer.

Diferente do conhecimento crítico, que propõe uma expectativa de desenvolvimento para outras áreas, a interdisciplinaridade (FAZENDA, 2001; JAPIASSU, 1999; LUCK, 2000), busca alternativas para que os alunos aprendam a pensar criticamente. Pode-se promover a associação de um experimento simples sobre ebulição da água, à existência da Química, onde a transformação da matéria de líquido para gasoso é evidente, reconhecendo a Física nas variações de temperatura, pressão e tempo associados a esta transformação, e a Matemática com cálculos sobre a quantidade de água evaporada através da ebulição, assim como o tempo necessário para a transformação. Enfim, o pensamento crítico, aliado à interdisciplinaridade, leva o aluno a um grau de conhecimento mais desenvolvido, entrelaçando as áreas do conhecimento, a idealização dos fatos analisados, durante o processo ensino aprendizagem. A proposta interdisciplinar tende a formar um leque de informações e saberes diferenciados da simples memorização de fatos inquestionáveis.

4.3.1 O PROCESSO INTERDISCIPLINAR, UMA APRENDIZAGEM REAL E SIGNIFICATIVA

Batista e Salvi. (2006) apresentam possíveis estratégias, para se aderir a uma reforma no modelo educacional a partir da interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade para as autoras tem como base o conceito do aprendizado multifuncional, relacionando várias áreas da ciência a um mesmo conteúdo em questão. É possível a interação de disciplinas aparentemente distantes neste processo de entrelaçamento, possibilitando ao educando e ao educador, o desenvolvimento no processo do saber crítico reflexivo. Este por sua vez deve ser cada vez mais buscado e compreendido para um melhor desempenho.

Desta maneira, o processo de fragmentação pelo qual as disciplinas são estudadas separadamente pode ser superado promovendo uma mesma discussão. Trabalha-se um conteúdo ou tema sob diferentes pontos de vista, ponto de vista este, definido para cada área

da Ciência, de maneira específica, com isso obtendo-se um resultado mais satisfatório, pois as diferentes áreas do conhecimento serão abordadas e analisadas com objetivos comuns.

Na proposta de educação tradicional o professor atua de acordo com as diretrizes e organização de métodos e procedimentos combinados às atividades dos alunos, conduzindo um processo de transmissão passiva da matéria e os alunos assimilam o conteúdo de uma forma superficial. Ao contrário da proposta de aprendizagem significativa. Nesta abordagem,

A aprendizagem significativa apresenta-se como uma proposta que parte da construção de conceitos que, na vida escolar e também no cotidiano do aluno, vão sendo reestruturados a partir de níveis de abstração cada vez mais complexos. Tais conhecimentos auxiliam na organização do conteúdo de uma dada disciplina. A partir deles, uma estrutura hierárquica na qual se encontram conceitos mais inclusivos e menos diferenciados ocupam uma posição chave e, desse ponto, desmembram-se progressivamente conceitos menos inclusivos e mais diferenciados (BATISTA e SALVI. 2006 p. 179).

De acordo com esta proposta, a interdisciplinaridade tende a atuar na construção do conhecimento (BATISTA e SALVI. 2006). Como exemplo, podemos citar a combustão. Em uma aula de Química, a combustão pode ser explicada como sendo a reação de um combustível, um comburente qualquer, normalmente o oxigênio e exposto a uma fonte de energia na forma de calor, desta maneira temos a formação do fogo. Porém, em uma aula de Física, este conteúdo pode ser associado o conceito de energia liberada, ou seja, liberação de energia na forma de luminosidade e calor e, em alguns casos, também pode ser transformada em energia sonora.

Em um primeiro momento o aluno aprende um determinado conceito, imagina-se então que este conceito possa continuar cada vez mais a ser enriquecido de concordâncias e interações, já que o mesmo conteúdo será exposto em outra aula, desta maneira uma ponte cognitiva se forma com outro conhecimento a ser compreendido (AUSUBEL, 2003). A partir daí, o conhecimento assume níveis hierárquicos de especificações dentro de um suposto mapa conceitual, construído pelo aluno em sua estrutura cognitiva, e através deste mapa conceitual, o aluno passa a aprender determinados assuntos com base em conhecimentos pré-estabelecidos. Quando os professores em sua função de ensinar conseguem relacionar os conceitos a serem aprendidos, colocando em questão na sala de aula, semelhanças e diferenças, o processo de aprendizagem se transforma, e aspectos relevantes vão se ligar a aspectos até então irrelevantes para a construção de um conhecimento cada vez mais sólido e enriquecido de detalhes.

De acordo com (BATISTA e SALVI, 2006), poderíamos representar as interfaces entre conhecimentos usando como imagem um corpo parecido a um cone multifacetado, conforme a Figura 3.

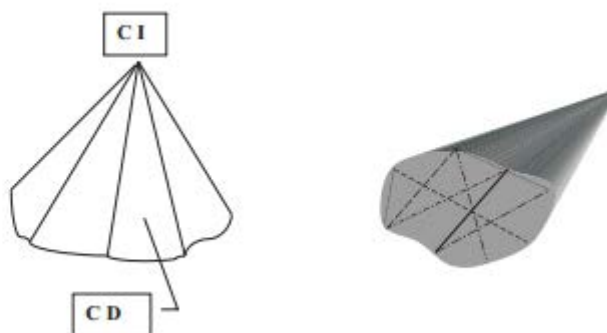


Figura 3: Representação das interfaces do conhecimento. Fonte: Batista e Salvi, (2006).

Neste caso cada conceito específico é representado por uma face desta figura, todas ligadas umas às outras, ainda que simplesmente pelo vértice com uma pequena superfície de contato, ou no caso das faces que se unem paralelamente, com uma ampla superfície de contato. Ao analisarmos o processo do conhecimento deste modo, pode-se perceber que aluno e professor devem ter por base, uma vasta gama de conhecimentos específicos e disciplinares, para se chegar a um conhecimento mais complexo e elaborado, interdisciplinar.

Para este tipo de abordagem no processo educacional, também é de extrema importância o caminhar junto, crítico e reflexivo de professores e alunos, fazendo de cada disciplina uma face do cone, e aderindo um conhecimento de cada vez. Entretanto, para a ligação entre tais disciplinas e conceitos, o pensamento crítico se faz necessário. Questionar, analisar como e quando tais faces podem ser ligadas pelo vértice ou pelas arestas é indispensável na construção do conhecimento como um todo (BATISTA e SALVI, 2006). Esta habilidade por sua vez, deve ser desenvolvida em sala de aula no decorrer de toda uma vida escolar.

Desta maneira, os professores devem elaborar formas e estratégias para entrelaçar ou ligar os assuntos por meios de mapas conceituais, deixando sempre um caminho a ser conhecido, ainda não percorrido, mas reconhecido por suas características e propriedades (BATISTA, SALVI, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O senso crítico e como ele se diferencia do senso comum, a ênfase dada ao seu desenvolvimento ao longo dos anos, a busca por estratégias de como relacionar sua importância ao desenvolvimento social, cultural, político e econômico de qualquer sociedade, faz dele uma prática científica necessária já nos anos iniciais da formação escolar. Desta maneira, as práticas capazes de desenvolvê-lo devem ser estimuladas.

Assim, após a leitura destes trabalhos apresentados acima, as possibilidades de desenvolvimento crítico podem ser resumidas da seguinte maneira:

Interdisciplinaridade; ao indicar a ligação de disciplinas para a continuação de um determinado conhecimento, é considerado fundamental para a busca das pontes de ligação entre os temas em suas diferentes disciplinas abordadas. Desta maneira se leva a uma compreensão mais ampla e eficaz sobre o assunto abordado, além de buscar sempre um paralelo ao cotidiano vivido pelo aluno como cidadão.

Drama-Processo; esta proposta aborda uma vivência sensível por parte do aluno do conteúdo estudado, assim busca-se levar até o aluno através de uma reflexão crítica, a realidade temporal, cultural, econômica e tecnológica de cada evento estudado, assim como suas características e resultados, desta maneira explorando e desenvolvendo uma criticidade reflexiva nos alunos de modo a utilizá-la em seu cotidiano.

O aprendizado por meio do exemplo se detém na mão dos professores e também membros da organização escolar, de modo que o exemplo destinado aos alunos por parte de seus mestres em sala de aula exerce grande influência na formação de pensamentos, ideias, e muitas vezes, até mesmo na personalidade de seus alunos. Assim um professor que pensa criticamente e demonstra tais pensamentos, intensificando reflexões, e discussões sobre as aulas, transmite um modelo positivo a ser seguido e desenvolve no processo de ensino e aprendizagem o pensamento crítico dos alunos.

É importante frisar também que o tema abordado possui um enorme peso social para o desenvolvimento de qualquer país de modo geral, se tivéssemos todos nós o senso crítico aguçado, o mínimo de conhecimento científico, e além do mais, uma maior desenvoltura no interesse por investigar soluções para diversas situações, pela busca da “verdade” ou ainda pelo incentivo à dúvida, fariamos melhores escolhas no âmbito da política, da economia, e da saúde entre outros. É importante propor uma reflexão: Vistos todos os pontos supracitados, Seria possível superar as falhas presentes no processo educacional voltando-se as propostas de ensino ao desenvolvimento do espírito crítico?



Figura 4: O Pensador (Auguste Rodin)

Fonte: <https://remendosemiscelanea.com/2011/09/01/pensamento-critico/>

Por fim, o desenvolvimento deste trabalho me levou a desejar participar em outra oportunidade, de uma pesquisa de campo, de maneira a observar atentamente a relação entre os estudantes e investigar o desenvolvimento crítico-reflexivo nos mesmos. Porém, este é um trabalho um pouco mais longo, de maneira a se experimentar com os alunos e também professores, por se tratar de mudanças também comportamentais cujo desenvolvimento deve ser muito bem preparado.

As dificuldades para a elaboração do trabalho ficaram por conta, da existência de poucos trabalhos exemplificando experiências de campo sobre o desenvolvimento do espírito crítico em sala de aula, porém os trabalhos encontrados atenderam em parte as expectativas pré-estipuladas.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel. A função social do ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, 2007.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARTH, Brit-Mari; **O saber em construção**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; SALVI, Rosana Figueiredo. Post-modernity and educative interdisciplinary: complex thought and integrative reconciliation. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 8, n. 2, p. 171-183, 2006.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA ÀS ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UM REPENSAR EPISTEMOLÓGICO From Science Education to Science Teaching: an epistemological rethinking. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

COSTA, José António. O papel da escola na sociedade actual: implicações no ensino das ciências. **Millenium**, 1999.

DE LOURDES BATISTA, Irinéa; SALVI, Rosana Figueiredo. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, p. 147-160, 2009.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. São Paulo: Papirus; 2001.

FENSHAM, P. J. **De nouveaux guides pour l'alphabétisation scientifique**. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. Toronto, v. 2, n. 2, p. 133-149, 2002.

FUMAGALLI, L. **El desafío de enseñar ciencias naturales. Una propuesta didáctica para la escuela media**. Bueno Aires: Troquel, 1993.

GEREMIAS, Bethânia Geremias. Reflexões de uma professora que se aventurou a sair da caverna: o mito da Escola ideal e o mito da Ciência verdadeira. **Ciência & Ensino, São Paulo**, v. 2, n. 2, 2008.

HITOTUZI, Nilton. Educando para a cidadania através do Drama-Processo. **Calidoscópio**, v. 10, n. 1, p. 97-113, 2012.

JAPIASSU, Hilton. A questão da interdisciplinaridade. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR**. Secretaria Municipal de Educação, Porto Alegre, 1994.

KRASILCHIK, Myriam. A evolução no ensino das ciências no período 1950-1985. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, p. 5-25, 1987.

LÜCK H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis; (RJ): Vozes; 2000.

MAIA, N. A. **Introdução à educação moderna**. Rio de Janeiro: CEP, 1998.

MALAFAIA, Guilherme; DE LIMA RODRIGUES, Aline Sueli. Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 2, 2008.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad**, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O PAPEL DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA The role of the Nature of Science in citizens' education. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

SHAMOS, Morris Herbert. **The myth of scientific literacy**. Rutgers University Press, 1995.

Soquemquer.wordpress.com/2011/05/11/senso-comum-x-senso-critico/

WALLISON JACÓ DA SILVA

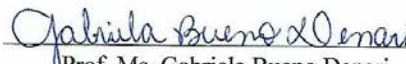
DESPERTAR DA CRITICIDADE: DESENVOLVIMENTO DO ESPÍRITO CRÍTICO
DURANTE O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS

Data da defesa: 15/02/2017

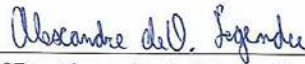
BANCA EXAMINADORA



Profª Drª Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani (Orientadora)



Prof. Ms. Gabriela Bueno Denari



Prof Dr. Alexandre de Oliveira Legendre