

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC

ELIANA PRISCILA CAVALCANTI DE BRITO

A Ciência Contemporânea no Ensino Médio: Limites e Possibilidades

Recife
2014

ELIANA PRISCILA CAVALCANTI DE BRITO

A Ciência Contemporânea no Ensino Médio: Limites e Possibilidades

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ensino das Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alexandro Cardoso Tenório.

Recife
Fevereiro de 2014

ELIANA PRISCILA CAVALCANTI DE BRITO

A Ciência Contemporânea no Ensino Médio: Limites e Possibilidades

Aprovado em 28 de fevereiro de 2014

Banca Examinadora

Prof. Alexandro Cardoso Tenório, Dr. UFRPE – Presidente

Romildo de Albuquerque Nogueira, Dr. UFRPE - 1º Examinador

Profª Monica Lopes Folena de Araújo, Dra. UFRPE – 2º Examinador

Prof. Antônio Carlos Silva Miranda, Dr. UFRPE– 3º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em memória de José Fernandes de Brito (pai), grande homem de minha vida, por todos os ensinamentos e carinhos compartilhados. Também a Pedro Batista Cavalcanti (avô) e Fernando Jorge (Irmão).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, e à minha adorável família: Maria Elza Cavalcanti Brito (mãe), José André Ferreira Dantas (esposo), Fernanda Rúbia Cavalcanti Brito (irmã), Geraldo de Azevedo Alves (padrasto) por todo amor, e por ter dividido comigo momentos de aflição e de felicidade ao longo desses dois anos.

Ao meu querido e paciente orientador, professor Alexandro Cardoso Tenório, por toda a sua dedicação e respeito. Profissional por quem eu tenho o maior apreço e admiração. Um professor que me acompanhou por mais de cinco anos de minha vida acadêmica, e que é, sem dúvida, responsável por inúmeros de meus avanços profissionais e pessoais.

Aos professores colaboradores da banca, Romildo Nogueira, Gilvaneide Oliveira, Antônio Miranda e Mônica Folena, por terem contribuído de forma significativa para a melhoria desta dissertação e por serem atenciosos e prestativos durante o processo de construção, e ainda, por terem cedido o algum tempo de suas vidas para colaborar com a minha formação.

Ao professor da Rede Pública Estadual e Municipal, mestre em Ensino das Ciências e Matemática, professor Adahir Gonzaga, pela participação direta na construção de passos desta pesquisa. Facilitando a minha relação com a escola Zulmira de Paula Almeida e por ter proporcionando momentos de construtivas discussões à cerca da academia, além de momentos descontraídos e de amizade no âmbito da escola.

À todos os integrantes da Escola Estadual Zulmira de Paula Almeida, professores, alunos, serventes, porteiros, merendeiras, diretores e secretários, pela ótima recepção, pela compreensão e aceitação da pesquisa. Em especial aos alunos Kimbeli Marcela, Mykaela e Philipi pela amizade construída e pela enorme contribuição científica no trajeto desta pesquisa.

Aos colegas da turma de mestrando de 2012 e 2013 e demais professores do PPGEC UFRPE pela amizade construída ao longo desses dois anos. Aos colegas do Programa PET Conexões do Saberes – UFRPE. Aos meus amigos do Programa de Pós-graduação em Biociência Animal – UFRPE, pelos momentos de estudo e companheirismo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado para a realização desta pesquisa.

*“Tem vez que as coisas pesam mais do que a gente acha que pode aguentar. Nessa hora fique firme, pois tudo isso logo vai passar. Você vai rir, sem perceber, **felicidade** é só questão de ser. Quando chover, deixar molhar, pra receber o sol quando voltar. (...) Melhor viver, meu bem, pois há um lugar, **em que o sol brilha pra você**. Chorar, sorrir, também, e depois dançar, na chuva quando a chuva vem (...).”*

Trecho da musica “Felicidade” - Marcelo Jeneci.

LISTA DE ABREVIATURAS

DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais - Educação Básica.
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade.
CTSA	Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EJA	Educação de Jovens e Adultos.
IES	Institutos de Educação Superior.
LDB	Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional.
OCEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PCN+	Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIBIC	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Representação do pensamento de Thomas Kuhn segundo Osterman (p. 19).

FIGURA 2: Quadro com alguns dos temas pesquisados na Ciência Contemporânea (p. 36).

FIGURA 3: Nuvem de palavras com os principais indicativos para o ensino contemporâneo da ciência (p. 43).

FIGURA 4: Alunos do ensino médio da escola respondendo os questionários com o auxílio dos jovens integrantes do PIBIC/EM (p. 57).

FIGURA 5: Fotografia de uma das turmas de 2º ano durante a roda de conversa (p. 60).

FIGURA 6: Resumo gráfico da quantidade de sujeitos e instrumentos coletados na pesquisa (p. 63).

FIGURA 7: Esquema de organização na pré-análise (p. 64).

FIGURA 8: Representação das principais curiosidades dos jovens, segundo os alunos investigados (p. 91).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Nomenclaturas para o novo paradigma da ciência e autores que as defendem (p. 21).

Tabela 2: Quantidade e gênero dos alunos que responderam os questionários (p. 58).

Tabela 3: Algumas características do grupo de alunos colaboradores na roda de conversa (p. 60).

Tabela 4: Características do grupo de professores que participaram do questionário de pesquisa (p. 62).

Tabela 5- Exemplo da divisão dos dados da pesquisa em unidades de análise (p. 65).

Tabela 6- Exemplo da divisão dos dados da pesquisa em unidades de análise e sua respectiva interpretação (p. 65).

Tabela 7: Análise das respostas dos alunos para a pergunta de número 3 apêndice A (p. 67).

Tabela 8: Análise das respostas dos alunos para a pergunta de número 4 do apêndice A (p. 78).

Tabela 9: Análise das respostas dos alunos a pergunta 2 do apêndice C (p. 83).

Tabela 10: Frequência de indicações dos alunos sobre as maiores curiosidades dos jovens de hoje (p. 91).

Tabela 11: Análise das respostas dos alunos para a pergunta 2 do apêndice B (p. 96).

Tabela 12: Unidades de análises dos docentes sobre a contribuição da ciência do EM para os jovens (p. 107).

Tabela 13: Comparação entre respostas de professores e alunos sobre as principais curiosidades dos jovens de hoje (p. 110).

Tabela 14: Organização de algumas das escolhas dos professores para a ciência no ensino médio (p. 117).

Tabela 15: Principais fatores que limitam o ensino contemporâneo da ciência no ensino médio (p. 123).

Tabela 16: Principais fatores que impossibilitam o ensino contemporâneo da ciência no ensino médio (p. 124).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1. A Natureza da Ciência: Modernidade à Pós-Modernidade.....	17
2.2. Crise no Ensino de Ciências.....	24
2.3. Os Desafios Presentes na Escola e as Principais Controvérsias.....	29
2.4. Legislações, diretrizes e parâmetros para a ciência no ensino médio.....	37
2.5. A educação científica e as novas abordagens para o ensino de ciência.....	46
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	53
3.1. Metodologia de Pesquisa.....	53
3.2. Cenário e Sujeitos de Pesquisa.....	54
3.3. Desenvolvimento da Pesquisa, Instrumentos Utilizados e Sujeitos.....	56
3.3.1. Conhecendo o Cenário e Estabelecendo Relações.....	56
3.3.2. Questionário de Pesquisa com os alunos do Ensino Médio.....	57
3.3.3. Debate com os alunos do Ensino Médio.....	58
3.3.4. Questionário de Pesquisa com Professores de Ciências do Ensino Médio.....	61
3.3.5. Entrevista com Professores de Ciências do Ensino Médio.....	62
3.4. Análise dos Dados.....	63
3.4.1. Pré-análise.....	63
3.4.2. Exploração do Material.....	64
3.4.3. Tratamento dos Resultados, Inferência e Interpretação.....	67
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	68
4.1. Ciência na contemporaneidade: a visão dos alunos.....	68
4.2. Vivenciar o ensino médio: a visão dos alunos.....	74
4.3. Ensino médio para a vida: as demandas dos alunos.....	78
4.4. Ciência no ensino médio: significados para os alunos.....	81
4.5. Ensino de ciência: demandas dos alunos.....	84
4.6. Ciência na contemporaneidade: a visão dos professores.....	96
4.7. A ciência e o ensino médio: significados para os professores.....	105
4.8. As demandas dos jovens na visão dos professores.....	108
4.9. Ciência no ensino médio: As escolhas dos professores.....	112
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS.....	127
APÊNDICES.....	138

RESUMO

BRITO, E. P. C. **A Ciência Contemporânea no Ensino Médio: Limites e Possibilidades.** 2014. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

O presente trabalho foi movido por inquietações diante do atual ensino médio, advindas do encontro de nossa experiência empírica que destaca a distancia entre a ciência ensinada e a realidade do aluno, com uma série de estudos que têm alertado para o forte desinteresse dos jovens para com a educação em ciências ofertada na escola. Neste contexto, nosso trabalho foi desenvolvido no âmbito do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco e teve como principal objetivo compreender os limites e as possibilidades para que o jovem possa vivenciar uma ciência mais significativa e contemporânea no ensino médio. Para tanto, buscamos pelos indícios que caracterizem a crise no ensino de ciências, no chão de uma escola pública. Nesse sentido, investigamos as visões de professores e estudantes, buscando identificar e compreender seus anseios e escolhas diante da ciência escolar. O trabalho convergiu para apontar as aproximações e os distanciamentos entre estas visões, tendo em perspectiva as ciências naturais do nível médio. Para tanto, as estratégias metodológicas adotadas apresentam elementos que se assemelham ao estudo de caso, e ao mesmo tempo, se aproximam de uma pesquisa participante. Para a coleta de dados foram realizadas entrevistas, questionários e roda de conversa com os atores desta pesquisa. Por meio da análise de conteúdo, os alunos revelam demandas fortemente ligadas aos fundamentos contemporâneos para o ensino de ciência, enquanto os docentes apresentam visões bastante alinhadas com as necessidades dos seus alunos. De uma forma geral, foi possível identificar diversas aproximações entre as visões de professores e alunos. Como resultado ainda, apresentamos os desafios para ressignificar a educação em ciências, que emergem do contexto vivido pelos professores. Em geral, as aproximações identificadas nos discursos dos principais atores (professores e alunos) do ensino médio, reforçam os argumentos que o ensino de ciências passa por uma crise de legitimidade, mas ao mesmo tempo, indicam que as necessárias condições para enfrenta-la não estão tão distante quando se imagina.

Palavras-chave: Ciência Contemporânea. Ensino Médio. Ensino de Ciência.

ABSTRACT

This work was motivated by concerns given the current high school, coming from the meeting of our empirical experience that highlights the distance between reality and taught science student, with a number of studies have pointed out strong disinterest of young people with education offered in school science . In this context, our work was developed within the Graduate Program in Science Teaching, Federal Rural University of Pernambuco and aimed to understand the limits and possibilities for the young person can experience a more meaningful and contemporary science teaching average. For that, we searched for evidence that characterize the crisis in science education, the floor of a public school. Accordingly, we investigated the views of teachers and students in order to identify and understand their desires and choices on school science. The work has converged to point out the similarities and the distances between these views, in the natural sciences perspective of the average level. For both, the methodological strategies adopted have elements that resemble the case study, and at the same time, approaching a participant research. For data collection interviews, questionnaires and wheel discussion with the actors of this research were carried out. Through content analysis, the students reveal strongly linked to contemporary demands for teaching science fundamentals, while teachers have enough visions aligned with the needs of their students. In general, it was possible to identify several similarities between the views of teachers and students. As a result also present challenges to reframe science education, emerging from the context experienced by teachers. In general, the approaches identified in the discourses of the main actors (teachers and students) high school, reinforcing the arguments that science education is going through a crisis of legitimacy, but at the same time, indicate that the conditions necessary to confront it not are as distant as you think.

Keywords: Contemporary science. High School. Teaching Science.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho de dissertação, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), procura compreender os fatores limitantes, bem como, os aspectos que possibilitariam uma reestruturação na educação em ciência do ensino médio, de modo a superar desafios estruturantes para esta etapa da educação. O lócus da pesquisa se dá, principalmente, em uma escola de nível médio da rede pública estadual da cidade de Paulista-PE, que entre outras características, na época da pesquisa, apresentava um professor de física, com mestrado em ensino das ciências, como um ator articulador e mediador para a construção e desenvolvimento da pesquisa.

Entre as origens da pesquisa, que converge na presente dissertação, podemos destacar nossa inquietação empírica, enquanto estudante do ensino médio, e depois, como acadêmica do Curso de Licenciatura em Física, diante das inúmeras reclamações de colegas estudantes das desinteressantes estratégias de ensino, tanto no ensino médio, quanto na educação superior, adotadas pelos professores das ciências naturais, e especialmente da Física. Além disso, podemos destacar, entre as origens, nossa experiência teórica e empírica, por três anos, enquanto integrante do grupo de física do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da UFRPE (PIBID).

Na oportunidade, novas experiências puderam ser vividas, outras angústias se somaram, e ideais puderam ser perseguidos. Dentre as experiências pudemos destacar a construção de abordagens metodológicas investigativas, multidisciplinares e lúdicas para promover a aprendizagem da física (BRITO et al., 2009; BRITO, et al., 2010; GALVÃO et al., 2010; FONSECA et al., 2010; BRITO, FONSECA e TENÓRIO, 2011; BRITO, LELLIS, TENÓRIO e MAGNO, 2009).

Entre as novas angústias se somou a descoberta acerca do elevado número jovens que não estão cursando o ensino médio (DUARTE; BENEVIDES e RIOS, 2012), a constatação que o Brasil tem 3,6 milhões de crianças e jovens fora da escola (TOKARNIA, 2013), a grande escassez de professores de física e química com formação específica em suas áreas de atuação (BORGES & ROCHA, 2010) e os desafios das políticas públicas diante da carência de professores de física (ARAÚJO e VIANNA, 2013), da baixa atratividade pela carreira docente (TARTUCE; NUNES e ALMEIDA, 2010) e a ausente formação e a condição docente num contexto de complexidade e diversidade, e especialmente, do quanto nossas inquietações eram compartilhadas com estudantes das ciências naturais. E sobre os ideais

temos buscado defender que o ensino de ciências na contemporaneidade, em especial de física, precisa renovar-se para estabelecer um significativo diálogo com todos os alunos, e não apenas com aqueles, que naturalmente tem afinidade com a matéria.

Diante desse quadro, e levando em consideração que nossa graduação era muito pautada na reprodução de conceitos, leis e teorias científicas, com muito pouco espaço para ação, refletia e planejada, fomos impulsionados a encontrar um ambiente favorável que permitisse algum tipo de reflexão mais crítica em torno dos dilemas levantados. Nesse ponto, chegamos ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE, quando buscamos um maior aprofundamento das questões didáticas, nos aspectos históricos e filosóficos da Educação em Ciências e, inclusive, sobre as varias abordagens teórica-metodológica no campo da investigação do ensino das ciências.

E assim, nossa experiência empírica e refletida fez emergir o presente trabalho, cuja delimitação do problema a ser investigado precisou de um maior aprofundamento das questões aqui levantadas, ao mesmo tempo, que exigiu estabelecer possíveis relações entre os diversos conceitos, que poderiam constituir o problema de interesse. Entre as diversas possibilidades para a construção do problema de pesquisa, nosso interesse se voltou para o ensino médio, mais especificamente para investigar o ensino de ciências, que emerge no chão da escola pública.

Alguns estudos indicam que o Ensino Médio no Brasil parece está vivenciando um momento delicado, sendo alvo de questionamentos sobre sua identidade e legitimidade (SOUZA, 2007; FRANCO, BELLETATI e PEDROSO, 2013). Diante desse cenário de instabilidade, adotamos a perspectiva de Kuhn (1998) para defender que oportunidades podem emergir, favorecendo efetivas mudanças na educação básica. Ao mesmo tempo, essa perspectiva se alinha com a de Gerard Fourez (2003), que sugere que vivemos em um momento de insatisfação com relação a ciências ensinada na escola, e que diante de um mundo contemporâneo, marcado por rápidas transformações científicas, tecnológicas e sociais, crescem as possibilidades para uma possível revolução no ensino de ciências (FOUREZ, 2003).

Nossa abordagem, assume assim, uma visão contemporânea para o ensino de ciências (CACHAPUZ et al., 2005), na qual as ciências deveriam estar ao alcance de todos, permitindo que população entenda a ciência como uma construção coletiva, como um processo de construção humana. Além disso, nosso estudo guarda paralelo com as bases legais e parâmetros para o ensino de ciências no ensino médio (BRASIL, 2000). Afinal, as principais orientações apontam para um ensino de ciências, mais interdisciplinar e contextualizado,

pautado na resolução de situações-problemas, na direção de uma aprendizagem significativa dos alunos.

Dessa maneira, para os objetivos desse trabalho, a contemporaneidade no ensino de ciências, envolve não apenas os conhecimentos da atualidade (física moderna e contemporânea, biotecnologia, nanotecnologias, astronomia e cosmologia, etc), capazes de provocar mudanças e inovações constantes na sociedade, mas principalmente, trata das abordagens de ensino-aprendizagem, pautadas na contextualização e na interdisciplinaridade dos conhecimentos. Neste caso, a perspectiva é problematizar questões contemporâneas na educação em ciências, que permita englobar a teia de curiosidades e necessidades científicas da população, tais como ciência e democracia, alfabetização científica e educação para a sustentabilidade.

E assim, partimos do pressuposto que a ciência contemporânea pode favorecer o diálogo com os adolescentes, no sentido de explicitar a relação entre a experiência escolar dos alunos e seus projetos de vida, na busca assim por desvendar os sentidos que os jovens atribuem ao ensino médio, à escola e ao ensino de ciências (LEÃO, DAYRELL e REIS, 2011). De acordo com os argumentos defendidos neste trabalho, as concepções e práticas dos professores de ciências, assim como, a visão e interesses dos alunos, precisam ser levados em consideração, se desejarmos compreender as possibilidades de superação do quadro de crise que se abate sobre o ensino de ciências. E assim, concordando com Torres et al. (2013), acreditamos que “cabe, também, refletir sobre como a juventude percebe a escola e o que significa pertencer a esse grupo etário nesse momento” (2013, p. 29).

E dessa forma, nosso principal objetivo de pesquisa é compreender os limites e as possibilidades para o jovem no ensino médio vivenciar a Ciência na perspectiva contemporânea. E para atingir este objetivo, especificamos:

- 1- Identificar as visões de estudantes, sobre Ciência e vivência no ensino médio;
- 2- Compreender as principais demandas dos estudantes do ensino médio para o Ensino de Ciência;
- 3- Identificar as visões de professores do ensino médio sobre a Ciência e o Ensino de Ciências;
- 4- Compreender as escolhas de professores sobre as abordagens de Ciência no Ensino Médio.

A necessidade de conferir significado aos conteúdos científicos escolares, bem como de discutir o papel das ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea tornaram-se importantes no cenário educacional nas últimas duas décadas (FOUREZ, 2003; BARROS et al., 2008). Por fim, tem ganhado relevância a perspectiva contemporânea para o ensino de ciências, o que exige delinear as principais características dessa abordagem para a docência no ensino médio. E, diante desse contexto, o presente trabalho busca refletir em torno da problematização acerca dos limites e possibilidades para o jovem no ensino médio vivenciar a ciência na perspectiva contemporânea.

Assim, estruturamos nosso trabalho para possibilitar, inicialmente, na sessão 2, uma leitura sobre a possível crise que o ensino de ciências e o ensino médio estão vivenciando nas últimas décadas, buscando subsídios na literatura para compreendermos a construção da investigação realizada no mestrado. Além disso, nesta sessão, nos debruçamos sobre legislação, diretrizes e parâmetros para o ensino de ciências no ensino médio, buscando compreender as orientações para esta etapa, especialmente no que tange as práticas pedagógicas dos professores. Na sessão seguinte, discutimos a metodologia do trabalho, explicitando as escolhas teóricas e metodológicas assumidas na nossa pesquisa. Como consequência, a sessão 4 traz as análises desenvolvidas, com base nos dados construídos, ao longo da investigação. Por fim, os principais achados, assim como as perspectivas da pesquisa são apresentadas na sessão final do trabalho, conforme podemos acompanhar a seguir.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A NATUREZA DA CIÊNCIA: A PASSAGEM DA MODERNIDADE À PÓS-MODERNIDADE

Na antiguidade, quando nossos antepassados presenciavam a queda de uma pena, muito provavelmente não era considerada a relação complexa entre o tempo da queda, força de resistência, forma do corpo e aceleração da gravidade, entre outros fatores. Com o avanço das ciências da natureza, a compreensão, por exemplo, a cerca do movimento foi se tornando cada vez mais sofisticada, com as contribuições, que se destacam, de Nicolau Copérnico, Giordano Bruno, Johannes Kepler, Galileu Galilei e Isaac Newton, implicando na revolução do pensamento científico, que tirou a Terra e, por conseguinte, o próprio Homem, do centro do universo, fortalecendo a chamada física clássica e, por conseguinte, o paradigma mecanicista (MARTINS, 1999).

Nesse paradigma, é possível percebemos como marcas, a emancipação do sujeito racional e o desenvolvimento da riqueza, utilização do método indutivo-dedutivo e desconfiança de todas as nossas experiências imediatas. Considerando as leis da natureza e condições iniciais, trabalhava-se com sistemas fechados, regidos por leis matemáticas, buscando sua própria legitimação. De forma sintética, Ribeiro (2011) aponta as principais características específicas que delimitam a ciência de cunho moderno:

- 1- A exatidão preditiva (com a teoria científica é possível prever fenômenos mesmo que estes não se vejam; uma boa ciência tem de ser capaz de prever coisas que ainda não vemos);
- 2- Coerência interna (se a teoria está correta, o sistema é coerente);
- 3- Consistência externa (não pode ir radicalmente contra o que já é sabido e a descoberta tem de se integrar em algum lado de que já se sabia);
- 4- Capacidade unificadora;
- 5- Simplicidade e elegância (relacionadas com a matemática);
- 6- Fertilidade/fecundidade (criatividade) (p. 57).

Com o início do século XX, ganha corpo uma nova revolução das ideias científicas, com os esforços, entre outros, de Niels Bohr, Erwin Schroedinger, Werner Heisenberg e Albert Einstein, para o que chamamos hoje de física moderna, quando, entre outros elementos, o espaço e o tempo não mais absolutos, a incerteza, a dualidade onda-partícula e a probabilidade passam a ser consideradas no fazer científico, abrindo as portas para uma perspectiva complexa e contemporânea para a ciência (MARTINS, 2009). Estes e outros exemplos fazem parte da natureza das ciências, implicando que ao longo das gerações vai

mutando nosso modo de compreender o processo histórico das mudanças e revoluções científicas (KUHN, 1998).

Além do mais, é possível perceber que o pensamento da ciência e a própria sociedade vão se transformando mutuamente, ao longo dos anos, com o desenvolvimento das proezas e descobertas tecnológicas e científicas. Afinal, com advento do paradigma moderno para a ciência, principalmente depois da 2ª guerra mundial, uma série de avanços técnicos, econômicos e sociais, contribui para consolidar a visão que o progresso de uma nação exige fortes investimentos na educação e na pesquisa científica e tecnológica. Entretanto, o período de estabilidade e forte confiança em torno do potencial das ciências para realizar o bem estar social vai sofrendo uma série de críticas, no que tange sua visão cartesiana, especializada e mecânica dos fenômenos, fortalecendo a necessidade de uma visão mais panorâmica e integrada das ciências, abrindo espaço, aos poucos, para novas ideias e concepções.

De um modo geral, a modernidade é consolidada por importantes avanços científicos como, por exemplo, a ruptura do pensamento Geocêntrico, no século XVII, e para Heliocêntrico (2011), esta seria “a grande revolução do mundo físico, com enormes reflexos nas outras formas de saber” (p. 335). E assim, a crítica à modernidade vem com o surgimento de diversos fundamentos como o: “Princípio da Incerteza, de Heisenberg (1927), Teorema da Indefinibilidade, de Tarski (1930) e Teorema da Incompletude, de Gödel (1931)” (MARTINS, 2009, P.101) que são princípios decisivos para o declínio do determinismo impregnado na ciência, por se tratar de incertezas e imprevisibilidades.

Estas e outras concepções a cerca da ciência começam, aos poucos, a desafiar o paradigma moderno vigente. Por exemplo, depois do advento do princípio de incerteza de Heisenberg, o papel do observador na medição e no processo de construção do conhecimento ganha um novo significado, passando a ser compreendido de uma forma menos objetiva e deixando de ser vista como neutro. Nesse contexto, as “pesquisas qualitativas passam a ser mais valorizadas e a realidade estudada a ser considerada como um fenômeno cultural, histórico e dinâmico, experienciado e descrito por um pesquisador a partir de seu ato de observar” (FERREIRA et al., 2002, p. 248).

O modo como se desenha esta evolução ao longo das gerações, foi estudado pelo físico e filósofo Thomas Samuel Kuhn, em sua obra: *As estruturas das Revoluções Científicas* no ano de 1962. Nela as Revoluções Científicas vão emergindo paralelamente ao fracasso de alguma “ciência normal”. E assim, como as concepções da ciência sofrem mudanças, desvalorizando-se diante da sociedade, torna-se favorável que outro paradigma seja erguido para amenizar o cenário de conflito (figura 1).

Estas revoluções vão inferindo no ponto de vista dos indivíduos, restabelecendo, aos poucos, um novo paradigma, ou concepção, que seguirá como o mais aceito dentro de uma sociedade. “A emergência de novas teorias é, geralmente, precedida por um período de insegurança profissional, pois exige a destruição em larga escala do paradigma e grandes alterações nos problemas e nas técnicas da ciência normal” (OSTERMAN, 1996, p. 190). O termo “paradigma” ou “ciência normal” se refere aos conhecimentos vigentes que são aceitos pela maioria da comunidade, como o mais próximo da verdade, e revelam à tentativa humana milenar de encaixar a natureza em fundamentos pré-estabelecidos, facilitando resoluções de problemas, com base em outros similares.

A figura a seguir anuncia a compreensão de vulnerabilidade da ciência segundo Kuhn. As setas representam as “revoluções científicas” presentes em cada ruptura de paradigma existente. A interface entre a “ciência normal” vigente e emergente é compreendida como uma crise, como um momento delicado de contrastes entre uma realidade instalada e aquela que precisa ser superada e outra emergente, em processo de construção.

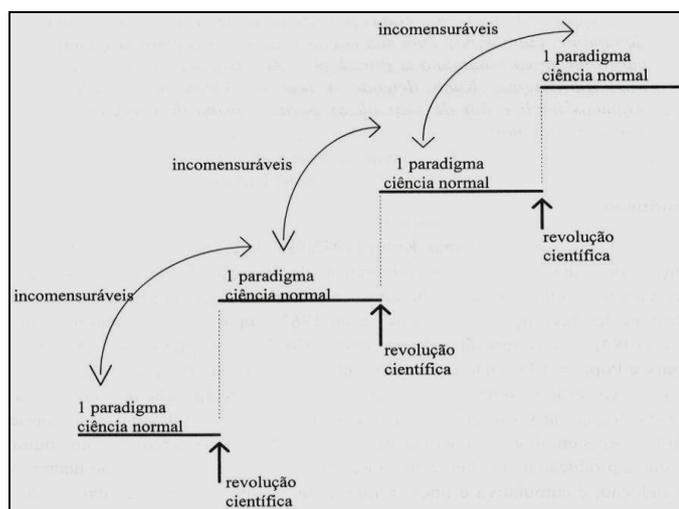


Figura 1: Representação do pensamento de Thomas Kuhn segundo Ostermann (1996, p. 185).

Quando um paradigma se encontra em crise, os especialistas buscam solucionar a questão com novas e diferentes perspectivas até conseguir sanar a devida inquietação. Podendo atingir o êxito ou não, mas sempre buscando encontrar o novo paradigma, pois uma concepção científica jamais é descartada sem que haja uma força impulsionada por novos paradigmas, é um ciclo. Além do mais, conforme assume o próprio autor, “rejeitar um paradigma sem simultaneamente substituí-lo por outro é rejeitar a própria ciência” (KUHN, 1998, p. 110).

Quando falamos da crise de paradigmas da ciência, podemos também citar Ferreira (et al., 2002) ao assumir que algumas das superações paradigmáticas na ciência chegam a ser tão agudas, “que chegam a subverter de uma maneira radical a tradição existente em suas práticas, vindo a determinar não somente um ajuste no paradigma vigente, mas a uma mudança da própria concepção paradigmática” (p. 246).

Desde então, a compreensão vigente, no século XIX, de que a ciência avança por um processo, linear e cumulativo, de construção do conhecimento foi abalada. Enquanto o velho paradigma utilizava os critérios de objetividade e neutralidade para autofirmar a ciência, a compreensão de uma ciência em constante desenvolvimento assumia que não havia, de fato, neutralidade nas observações científicas. E mais, que toda ela vinha envolvida com teorias adquiridas a priori pelo homem, partindo do pressuposto de que não há uma linearidade na ciência, nem mesmo na forma de compreender a sua natureza.

Além disso, não há períodos determinados para acontecer uma revolução científica, segundo Kuhn, depende da mente humana que, imersa a uma crise, busca a todo tempo argumentos para uma nova ideia. Segundo Ferreira, et al. (2002),

Nessa situação, há todo um trabalho de exploração da área que viola as expectativas paradigmáticas, através de negociações entre os distintos grupos de cientistas, encerrando-se quando há um reajuste no paradigma. Esta é a circunstância na qual a crise se instaura dentro de um processo íntegro e em crescimento, sendo assimilada em alguns setores ou na globalidade do processo. Nesse caso, o processo sairá transformado e fortalecido (p. 246).

Essa tal instabilidade, geradora de pensamentos à margem do acomodado na ciência, foi percebida e nomeada de diversas formas pelos estudiosos desde o final dos anos 70 como podemos observar na Tabela 1, abaixo.

POSSÍVEIS PARADIGMAS VIGENTES	AUTORES
Revolução das Tecnologias da Informação	(CASTELLS, 2000)
Modernidade Líquida	(BAUMAN, 2001)
Capitalismo Tardio	(JAMESON, 1991)
Capitalismo Flexível	(SENNETT, 1998) e (BAUMAN, 2001)
Pós-Modernidade	(LYOTARD, 1979), (VATTIMO, 1985), (JAMESON, 1991), (BAUMAN, 1998/2001), (HARVEY, 1989) e (EAGLETON, 1996)

Tabela 1: Possíveis paradigmas vigentes e autores que as defendem (NICOLACI-DA-COSTA, 2004).

Apesar das várias formas de compreender o paradigma emergente, entendemos que a perspectiva da Pós-Modernidade encerra elementos suficientes que permitem caracterizar de maneira mais ampla este paradigma emergente. E assim, decidimos adotar a perspectiva da pós-modernidade como elemento estruturante de nosso referencial teórico.

Nesta abordagem, surge um novo modelo de organização científica que daria origem a um pensamento mais contemporâneo, procurando dar visibilidade ao processo que transforma o sólido e estático do mundo moderno, em um fluido e dinâmico mundo pós-moderno (SOUZA, 2007). Nesta metamorfose científica não podemos encarar a modernidade como simplesmente fracassada ou inútil, e sim, compreendermos a sua emergente superação, abrindo uma excelente oportunidade de desenvolvimento dos conhecimentos nas ciências.

A Pós-Modernidade procuraria assim desenvolver uma descentralização conceitual, e ao invés da construção de edifícios de saberes, propõe redes de conexões entre os conhecimentos, desfazendo barreiras. Esta abordagem inclusive parece surgir como resposta a necessidade do diálogo dos diferentes saberes e conhecimentos físicos, políticos, culturais e econômicos, que parece permear os desafios científicos atuais. E assim, a contemporaneidade parece indicar que as fronteiras epistemológicas na pós-modernidade nem sempre são assim funcionalmente tão bem definidas (NICOLACI-DA-COSTA, 2004).

Sendo assim, a contribuição de Kuhn nos permite inferir que períodos de crises serão episódios recorrentes no processo social de construção dos conhecimentos científicos. Para além do contexto científico, essa abordagem proposta de “crise de paradigmas” pode servir para compreender outros cenários de instabilidade. E assim, é possível, e inclusive até natural, devido aos canais de diálogo entre educação em ciência e pesquisa científica, olhar o ensino de ciência atual, como um ambiente muito marcado por instabilidades. E dessa forma, se o ensino de ciências na atualidade estaria vivenciando um processo de crise, o mesmo poderia ser dito do ensino médio, especialmente, quando se pensa as ciências ensinadas.

Ao compreendermos dessa maneira, podemos inferir que a perspectiva de um ensino que concebe a ciência de maneira exata, objetiva e neutra estaria em choque com uma concepção de ensino que concebe a física, a química ou biologia, por exemplo, com fortes elementos de uma ciência humana. Nesse sentido, a educação em ciências passaria a se preocupar também com a formação de valores, mais coletivos, com o desenvolvimento do indivíduo em um mundo em permanente construção.

E assim, compreender a contemporaneidade, em mundo marcado pela complexidade e em constante transformação, não é uma tarefa fácil. E concordando com o que diz Hennigen (2007), acreditamos que a busca por definições “são pouco produtivas”.

Analisar a contemporaneidade é difícil não só em função da sua complexidade e mutabilidade, mas porque é complicado nos distanciarmos de nosso próprio tempo. Em função disso, algumas vezes, o contraponto com o passado é buscado para, apontando diferenças, compreender-se as nossas formas de ser e estar no mundo (p. 192).

Para Hennigen (2007), contemporaneidade “refere-se a uma situação ou processo que está acontecendo no nosso tempo e que este possui uma especificidade importante: é marcado por transformações em variadas esferas, o que lhe dá contornos complexos” (P. 191). As referências que nos baseava no século passado, hoje, não nos parecem suficiente para compreendermos o nosso tempo. A excessiva substituição de um objeto por outro, de uma teoria por outra, são cada vez mais manifestas.

Diante da complexidade da contemporaneidade, alguns autores afirmam que “abriram mão de estudar a Pós-Modernidade” para, ao invés disto, estudar “O nosso tempo”. Pois uma das características desta nova ciência é justamente ser sempre “melhorada”, aperfeiçoada, o quanto for necessário. Então, como não há “caminhos certos”, é preciso ser cada vez mais ser flexível para abraçar e poder criar novos argumentos neste mundo inconstante. Seria assim “Fundamental para não acabar caindo na armadilha de se transformar em um saber fechado, como são as metanarrativas tão criticadas” (HENNIGEN, 2007, p. 206).

Este novo modelo de ciência, a ciência na contemporaneidade, ganha sentido nas atitudes diante das atividades científicas. E assim segundo Ribeiro (2011), se sustenta em 11 principais pilares:

- 1) a diversidade e complementaridade dos saberes;
- 2) a ciência como narrativa utópica;
- 3) a importância da comunicação não apenas como objeto ou componente, mas como forma de conhecimento que enriquece a ciência;
- 4) focalização no indivíduo como ser global e, acima de tudo, espiritual, e não apenas nas conquistas da técnica; por outras palavras, as pessoas antes da tecnologia;
- 5) recuperação e construção de memória;
- 6) ausência de separação entre a Ciência e os restantes tipos de conhecimento;
- 7) perspectivação de um conceito de ciência menos suscetível ao devir histórico;
- 8) definição de uma ciência sem discursos ideológicos, reforçando a necessidade de imaginar, ou seja, como impulso para a utopia, para a ação humana;
- 9) ciência como ferramenta da sustentabilidade planetária e individual;
- 10) uso da consciência como função utópica para a percepção do agora sobre o qual deve incidir;
- 11) definição de uma ciência com consciência dos seus limites e dos limites de um saber particular que só se consegue superar se for acompanhada por outros saberes, nomeadamente o espiritual.” (RIBEIRO, 2011, p. 66)

Algumas das características descritas acima podem resumir as concepções que rodeiam o novo paradigma. E desta forma, o sujeito, o objeto e o conhecimento seguem

admitindo novas relações entre si, inclusive “pode-se considerar que nenhuma dessas três entidades existe independentes umas das outras” (IBAÑEZ, 1994) quando tratamos da ciência de cunho contemporâneo. Resultando num entrelaçamento de ordens, além do científico, que “parece se caracterizar por uma conjuntura instável, em que estão em jogo transformações de ordem social, política e econômica” (MARTINS E SILVA, 2012, P. 35).

Não se tratando, apenas, de questões temporais, com datas exatas de início e término, estamos questionando a natureza da ciência e suas transformações, visto que os tempos contemporâneos “ainda são marcados por valores modernos, como a crença da Ciência como única maneira possível de ler o mundo” (RAMOS et al, 2009, p. 88). Enquanto neste tempo, a concepção aponta para encarar modestamente as questões do saber, permitindo os questionamentos sobre as suas verdades, se conscientizando das possíveis superações no âmbito da ciência (CHASSOT, 2003). Assim, esta concepção sobre a natureza da ciência fundamenta nossa compreensão em torno de todo o trabalho de pesquisa.

De um modo geral, como discutiremos a seguir, parece que estamos vivenciando uma crise, quando as expectativas dos diferentes sujeitos, que lidam com a escola, sobre a educação divergem e entram em conflito. Na próxima sessão, vamos trabalhar especificamente estas questões, especialmente, no que diz respeito à educação em ciências, no ensino médio.

2.2. CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O conceito de crise, por si só, estabelece uma ideia de desconforto, evidenciando um período de instabilidade diante dos acontecimentos e situações das mais diversas. Segundo Ferreira, et al (2002), “a crise põe em risco o processo, e este pode ser, dentre outros aspectos, biológico, social, cultural ou político, produzindo nele uma modificação parcial ou total” (p. 245) e desta forma, transformando a cada dia os modelos instituídos pelo mundo.

Com o passar dos anos, nos meados do período pós II Guerra Mundial, década de 50, as divulgações científicas seguiam em ascensão por todo o mundo, e em contraponto a esta excessiva especialização e disciplinaridade trazida para a modernidade, crescia também a expectativa de que as escolas pudessem formar indivíduos mais conscientes, aptos a desenvolver da melhor forma a sua cidadania. Assim, o currículo de ciências na educação básica passa a demandar de um forte caráter formador no que diz respeito à compreensão de fatores sociais, tecnológicos, éticos e científicos para a construção de uma sociedade mais consciente (KRASILCHIK, 1988).

O que acontece é que o modelo instalado pela ciência moderna (que nem conseguiu se estabelecer por completo) parece não mais sustentar as demandas impostas a nossa contemporaneidade. Como se os seus padrões reguladores estivessem sendo incapazes de acompanhar a evolução humana no século XXI.

E partindo destas evidências, a ciência vem, há algum tempo, tentando se reorganizar em busca de permitir uma formação mais crítica dos estudantes. Ainda segundo Krasilchik (1988), “a nível internacional, constata-se nova crise no ensino, de modo geral, e das ciências, em particular; e mais uma vez há urgência no estabelecimento de medidas que alterem esta situação difícil e insatisfatória” (p. 57).

É neste sentido de crise que voltamos nossa compreensão ao ensino de ciência no ensino médio, que acreditamos atravessar um período de readaptações e conflitos diante dos anseios daqueles que a vivenciam. E, concordando com Torres (et. al, 2013) cremos que em meio às diversas posições defendidas na comunidade científica “a maior parte dos especialistas que discute esse nível de ensino parece convergir – por diferentes óticas – para o argumento de que o Ensino Médio encontra-se em crise” (p. 11).

Essa crise não é nova, pois já na década de 1960 surgia o chamado enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como resposta a movimentos sociais que identificavam a estreita relação entre a ciência e a tecnologia e acontecimentos sociais significativos, como as

guerras (Camboja, Vietnã), os problemas ambientais e a corrida espacial, entre outros (CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001). Nesta perspectiva de instabilidade vivida na sociedade contemporânea, voltamos nossos olhos aos interesses demonstrados por integrantes do ensino médio em contrapartida com a concepção de professores de física. Buscando desvendar discordâncias e/ou semelhanças entre estas classes em posições distintas no quadro educacional.

E assim, podemos argumentar que vivenciamos um cenário de tensão e crise, entre a tradição do ensino, ainda muito focado em conteúdos, e a necessidade por uma aprendizagem mais significativa para os sujeitos. Fourez (2003) sugere que vivemos em um momento de insatisfação entre os diferentes atores que constituem a escola com relação a ciências ensinada na escola e os objetivos da educação científica.

Algumas características desta crise estariam evidenciadas nos altos índices de reprovação, repetências, distorções idade-série, abandono e na evasão escolar, assim como, “na decisão de não cursar essa modalidade” (GONZATTO, 2012). E esta falta de sintonia, sociedade-escola representada, acarreta nas mais diferentes formas de encarar esta crise, como sugere o autor abaixo:

O Ensino Médio acaba sendo desmotivante para um aluno que precisa muitas vezes trabalhar para aumentar sua renda e não vê utilidade nas matérias científicas e preparatórias para o exame vestibular. Neste sentido, se um estudante que já foi reprovado uma vez no Ensino Fundamental é reprovado no início de um Ensino Médio desmotivante e pouco articulado às suas necessidades, ele tende a abandonar e fazer um EJA dois anos mais tarde apenas para obter o diploma de conclusão (GONZATTO, 2012, p.1).

Em todo o quadro atual da educação brasileira, o ensino médio carrega alguns dos piores índices, como por exemplo, as baixas médias obtidas diante dos apontadores que medem a qualidade da escola, o IDEB. Como foi revelado pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e da Prova Brasil de 2011, “que apenas 10,3% dos alunos brasileiros terminam o ensino médio sabendo o que deveriam em matemática, ou seja, quase 90% dos alunos não aprendem o esperado” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p.1).

Em todo caso, esta crise se fortalece tanto no quesito de oferta e procura, ainda não atingindo o público estimado pelo governo, nem mesmo consegue permitir uma qualidade do ensino que corresponda aos anseios da população atual. Então, vemos desconfortos do lado “da demanda, uma vez que parte importante dos alunos não parece se interessar pelo Ensino Médio tal como ele é oferecido hoje e abandona a escola em proporções elevadas” (TORRES

et al., 2013, p. 37). Fourez (2003) chega a apontar uma crise no ensino das ciências, tanto em relação à formação insuficiente que os educandos adquirem para atuar na sociedade atual, como nas escolhas profissionais nas áreas científicas e tecnológicas. Entre os objetivos do movimento CTS estavam à modernização curricular das disciplinas científicas e o apoio à carreira científico-tecnológica (RICARDO e CORREA, 2009).

De acordo com a literatura também, este cenário de imprevisibilidades podem atingir diferentes dimensões. Segundo Torres et al. (2013), haveria três dimensões aos qual a crise estaria associada, conforme o trecho a seguir:

- i) Uma primeira crise relacionada à presença de um modelo relativamente elitista de ensino;
- ii) Uma segunda crise derivada da reforma incompleta do Ensino Médio, traduzida em termos da recente estagnação dos indicadores de cobertura e desempenho, a existência de um currículo muito extenso (considerado problemático em diferentes perspectivas) e a presença de significativas dificuldades de gestão;
- iii) Uma terceira crise relacionada à significativa dificuldade da escola pública em lidar com as diversas culturas juvenis e, particularmente, em atribuir sentido aos conteúdos oferecidos aos jovens oriundos de contextos sociais de baixa renda (TORRES et al., 2013, p. 6).

Muitos autores da área de ensino arriscam apontar os possíveis motivos para estes dilemas. Para Moura (2008) esta etapa da educação básica “está no meio do caminho. Recebe uma diversidade crescente de alunos e não sabe o que fazer com eles. Sem muito medo de errar, pode-se dizer que é um nível em crise permanente” (p. 114).

Também poderia ter instigado o ambiente instável, a modificação do ensino médio no Brasil teria passado rapidamente trazendo uma nova perspectiva onde a educação básica seria para “todos”. Partindo de um nível de ensino voltado à formação de uma porção elitista da sociedade para, ao invés disto, ser entendido como um direito de todos os cidadãos, sendo alvo de políticas públicas para seu amplo alcance (CURY, 2008).

Estaríamos também, assistindo um novo perfil de jovens presentes na sala de aula, que além de estarem repletos das suas curiosidades juvenis e contemporâneas, se apresentam geralmente munidos das inúmeras informações e tecnologias disponíveis em seu convívio. Esta turma “apresenta características, práticas sociais e um universo simbólico muito diferente das gerações anteriores” (LEÃO, DAYRELL E REIS, 2011, p. 256). Favorecendo prováveis mudanças no ensino básico, afim de que esta vivencia se afine cada vez mais com esta nova realidade.

Os estudantes que vivenciam este ensino de ciência inconstante, segundo a literatura, vêm se mostrando jovens dotados de novas demandas. Compartilhando desta ideia, Fourez (2003) admite que:

Perto do que fazia ainda minha geração, os jovens de hoje parece que não aceitam mais se engajar em um processo que se lhes quer. Minha geração estava pronta a assinar em branco, sem ter certeza de que o desvio pela abstração nos forneceria alguma coisa. Muitos jovens de hoje pedem que lhes seja mostrado de início a importância – cultural, social, econômica ou outra – de fazer este desvio. Mas nós, seus professores, estamos prontos e somos capazes de lhes mostrar esta importância? (p. 110).

Apesar de estes adolescentes apreciarem as profissões como engenheiros e cientistas, não são atraídos pelos argumentos que estes ofícios defendem. Assim, a crise no ensino de ciências também é refletida na baixa procura por ocupações científicas, colaborando cada vez mais para o cenário escasso de profissionais da área, como podemos perceber diante das indicações do PISA 2006, onde apontam que em países como Filândia, Nova Zelândia, Japão, Hong Kong, Coreia do Sul, “cujo desempenho fica acima da média na avaliação de ciências, menos de 25% dos estudantes relataram pretender atuar em uma carreira relacionada a ciências aos 30 anos de idade (OCDE, p. 162, 2006)”.

Estariam nossos jovens não sendo “conquistados” pela ciência. Fazendo com que além da falta de interesses no aprender ciência, também não estariam motivados a prosseguir estudando ciências, contribuindo para o cenário instável, onde o ensino de ciência se encontra em crise, com poucos jovens favoráveis a se inteirar e fortalecer a sua trajetória.

E desta forma, concordando com o que afirma Torres. et al. (2013), esta nova juventude é um grupo bastante sensível que “manifesta as principais tendências de mudanças sociais de uma determinada época, de modo que parte das crises trazidas pelas mudanças sociais mais gerais se expressa por ela” (p. 34). Provavelmente, os jovens no ensino médio gostariam de uma ciência ensinada que os ajudasse a compreender seu mundo, aparentemente desejam uma ciência voltada para seus interesses, e não apenas para as necessidades dos cientistas (FOUREZ, 2003).

E o professor, em meio a esta discussão? O que dizer deles? Poderíamos concordar que estes estão no momento sendo pressionados e responsabilizados por parte da insatisfação em torno da necessária proliferação da ciência, que não só corresponde a parte dos saberes escolares, mas ainda além, conhecimento que pode definir parte do futuro do país.

Hoje em dia, o professor já não é um funcionário que deve aplicar regras predefinidas, cuja execução é controlada pela sua hierarquia; é, sim, um profissional que deve resolver os problemas. A junção passou a ser: “faça o que

quiser, mas resolva aquele problema”. O professor ganhou uma autonomia profissional mais ampla, mas, agora, é responsabilizado pelos resultados, em particular pelo fracasso dos alunos. Vigia-se menos a conformidade da atuação do professor com as normas oficiais, mas avaliam-se cada vez mais os alunos, sendo a avaliação o contrapeso lógico da autonomia profissional do docente. Essa mudança de política implica numa transformação identitária do professor. (CHARLOT, 2008, p. 19).

Fourez (2003) utiliza da expressão: “são duplamente atingidos”, para expressar a vivência do professor de ciência em meio a esta crise. Pois além de estarem “sozinhos” em face às dificuldades das demandas escolares, sofrem com o desprestígio da categoria e desvalorização profissional. Não podendo usufruir dos conhecimentos adquiridos durante a sua formação inicial para superar estas aflições.

Este cenário de conflito no quais alunos e professores do ensino médio atravessa neste momento, perpassa os muros das escolas e dão início a um descontentamento social, em face dos anseios e da realidade, principalmente nas escolas públicas. No ano de 2013 o órgão responsável pela educação no país, o MEC (Ministério da Educação), sugeriu a criação de um grupo de estudos especificamente destinado à análise das possíveis mudanças pertinentes ao ensino médio. Também no legislativo, no mesmo período, a crise no ensino médio tem provocado debates e sugestões de modelos para a superação dos dilemas desta etapa de escolarização. E “felizmente, podemos observar que nos últimos anos, após a conquista da universalização do acesso ao ensino fundamental, o ensino médio começa a entrar na agenda pública” (ENGEL, 2012, p.1).

Segundo Torres et al. (2013), as tentativas de mudanças no ensino médio nos últimos anos não estão surtindo resultados práticos. Talvez, frustrantes, pois “o currículo parece inadequado” (p. 37), e ainda não conseguimos, enquanto Estado, um consenso sobre uma reforma que surtam efeitos reais e positivos. Na sessão posterior, daremos continuidade á discussão iniciada aqui, trazendo as principais controvérsias que rondam esta crise no ensino de ciências, assim como, os desafios que estão presentes diante do atual panorama.

2.3. OS DESAFIOS PRESENTES NA ESCOLA E AS PRINCIPAIS CONTROVÉRSIAS

Diante do cenário de crise instalado no ensino médio, surgem com ele os desafios impostos à nova escola. Essas provocações precisam ser discutidas e é isto que observamos diante da literatura disponível na academia e nos meios de divulgação científica. Para Krawczyk (2011, p. 755), esta etapa da educação básica mesmo tomando apenas três ou quatro anos de toda a formação educacional, talvez seja ela, a mais controvertida, e nesta sessão, vamos à busca de uma compreensão mais apurada da maioria destes desafios.

Muito se fala sobre expansão, universalização e democratização do ensino médio. Visto que segundo as novas legislações e indicações para esta etapa de formação, a oferta do ensino médio para todos passou a ser uma obrigação do Estado. Estamos atravessando uma era onde o país busca reconhecimento frente às potências econômicas do cenário internacional. E neste ambiente, a educação surge como primordial para um aumento de mão de obra e da qualificação de profissionais capazes de colaborar com o avanço nacional. E também a educação é considerada como meio mais eficiente para o combate da desigualdade social do país.

Segundo Engel (2012), “hoje não pairam dúvidas sobre a estreita correlação entre os baixos índices de Escolaridade de nossa população e os entraves que enfrentamos no processo de desenvolvimento sustentável” (p.1). Fazendo-nos compreender que os desafios do crescimento econômico, com responsabilidade social e ambiental, em um quadro de disputas entre as nações, exige um forte investimento no campo do conhecimento.

Em face de este necessário aumento de escolarização da população, com a precisão do aumento de vagas para comportar os jovens em idades entre 15-17 anos (faixa etária ideal para o exercício do ensino médio), o Estado ainda precisa permitir que pessoas fora dessa faixa etária ideal, possam voltar à escola e concluir a sua educação básica que teria por finalidade, dispor de conhecimentos necessários à maioria dos indivíduos.

Além do mais, a necessidade de que a todos os brasileiros devem cursar a educação básica, e assim, o ensino médio, vem também, em resposta a um mundo do trabalho cada vez mais exigente, atrelando a esta conquista social outros desafios, como por exemplo: uma percepção de desvalorização do diploma do nível médio. Pois, conforme Guerreiro (2013)

Antes, havia um consenso de que o diploma dessa etapa era sinônimo de melhores oportunidades de trabalho e de alguma ascensão social. Hoje o certificado é condição necessária para qualquer emprego, mas não representa mais uma garantia sequer de trabalho. Assim, o conteúdo visto em sala de aula é muitas vezes

questionado pelos estudantes, que não entendem como aquilo será útil para a vida profissional (p. 2).

Dessa forma, em oposição ao maior oferta de vagas para o ensino médio, a evasão e o abandono escolar surgem como grandes desafios para a desejada melhoria da qualificação educacional dos jovens. E assim, entre os estudantes que conseguem romper a barreira do ensino fundamental, para cursar o ensino médio, uma grande parcela não conclui este nível de ensino, conforme podemos observar nos dados abaixo:

Os resultados da Pnad de 2010 mostram, entretanto, que o problema está longe de ser equacionado. Dos 10,3 milhões de jovens entre 15 e 17 anos, apenas 50,9% estão no Ensino Médio. O pior é que, dos 3,3 milhões que ingressaram em 2008 no 1º ano do Ensino Médio, apenas 1,8 milhões concluíram o 3º ano em 2010 (Censo Escolar/MEC/Inep). Uma verdadeira sangria (ENGEL, 2012, P.1).

Ainda no que tange aos desafios do ensino médio, podemos destacar que nosso país possui altos índices de abandono escolar e de evasão, além da repetência, que agrava a distorção idade/série e reforça a vontade de não ir mais a escola. Temos em média, 3,6 milhões de jovens com idade escolar fora das escolas no Brasil e a sua grande maioria está exatamente na faixa etária ideal para o curso do ensino médio. Onde os números mais alarmantes na defasagem da entrada na educação infantil, e principalmente, na saída do ensino médio, chegando em 2010, à taxa de 10,3% (TOKARNIA, 2013).

Segundo o censo escolar de 2011 a taxa de reprovação está cada vez mais preocupante, pois o ensino médio reprovou 13,1% dos seus estudantes, o número mais elevado constatado desde os anos 90. E em face destes baixos desempenhos, Guerreiro (2013) questiona: “o país está regredindo na educação dos jovens? Os alunos do ensino médio aprendem menos hoje e, por isso, são mais retidos?” (p. 1). Mas ainda para a autora, estas reprovações são reflexos de um conjunto de fatores associados a estes desafios.

Estes elevados índices de evasão e reprovação no ensino médio parecem reforçar o argumento que aponta para uma perda de legitimidade da escola, sugerindo uma grande insatisfação por parte dos alunos, por não encontrarem muito sentido nos estudos do ensino médio. Podemos inferir, entre os diversos fatores causadores da desmotivação juvenil, o perfil de ensino que dispomos no ensino médio e que parece não está de acordo com o padrão cultural de todos os grupos sociais, da sua realidade familiar.

A escola vive uma profunda crise de legitimidade. O mundo mudou, ficou complexo, novas demandas surgiram. Os estudantes na escola também são outros, diversos na origem e nos interesses. Os professores carecem de condições para um

trabalho digno. A sociedade alterou suas expectativas referentes à escola e, assim, criou-se um complicado jogo de múltiplas contradições e, para essa complexidade, não cabem respostas e políticas simplistas (FRANCO, BELLETATI & PEDROSO, 2013, p.1).

Por outro lado, apesar dos imensos desafios que se colocam para a educação pública, é possível perceber um avanço na escolaridade, ao longo das gerações, indicando que a busca pela escola só tende a crescer, conforme indica Guerreiro (2013, p. 2) que “a maior parte dos concluintes do ensino médio daquele ano (2008), eram os primeiros na família a chegar e a se graduar nessa etapa”. E aí surge talvez um dos maiores desafios para os educadores do país, deixar o ensino médio com padrões atraentes e motivadores aos olhos dos jovens.

E somados a estes desafios mais contemporâneos, ainda permanecem os desafios permanentes como a necessária escolha dos conteúdos significativos a serem ensinados, “à formação e remuneração dos professores, às condições de infraestrutura e gestão escolar, aos investimentos públicos realizados”, entre tantos outros (KRAWCZYK, 2011, p. 756).

Afinal, o nosso currículo do ensino médio tem um perfil enciclopédico, onde temos sete temas chamados transversais e mais 13 componentes curriculares obrigatórios. Diante desta gama de “conteúdos” a única flexibilidade permitida está associada à concepção de autonomia que é dada aos professores durante o trato deste ensino. No ensino profissionalizante, este modelo não corresponde nem a 10% de suas atribuições, iniciando um desconforto quanto à formação destinada ao mercado de trabalho (ENGEL, 2012, p.1). Uma das críticas mais comuns ao atual formato desse ciclo “é o excessivo número de disciplinas, apresentadas geralmente de forma isolada umas das outras e com pouca vinculação com o mundo real dos estudantes” (GONZATTO, 2012, p.1).

Esta dedicação excessiva pelo acúmulo de conteúdos programáticos pode reafirmar entre os docentes e a população *uma visão exclusivamente analítica* (CACHAPUZ, 2005) que vangloria o papel da análise no processo científico, no tratamento analítico simplificador, delineando uma visão simplista do “fazer ciência”.

É como se estivéssemos apenas focados no preparo dos estudantes para o ingresso nas IES (Instituições de Ensino Superior), privilegiando a formação com características propedêuticas. E segundo o que acredita Engel (2012), é como se estivéssemos capacitando 90% dos nossos jovens para uma universidade, na qual a maioria deles, não terá o gozo de cursar. Para o próprio Ministério da Educação (MEC, 2014),

um dos principais desafios da educação consiste no estabelecimento do significado dessa etapa: uma mera passagem para o ensino superior ou inserção na vida econômico-produtiva? O documento mostra uma concepção inovadora do ensino

médio, com a formação integral do estudante estruturada na ciência, cultura e trabalho. Estabelece um significado mais amplo e reconhece na integração à educação profissional técnica uma importante política pública, mas que precisa ser complementada com a mudança curricular do ensino médio “tradicional” não profissionalizante (p.1).

Dessa forma, recaímos mais uma vez a autonomia docente, que para tomar atitudes e permitir inovações nos currículos e metodologias escolhidos para o ofício em sala de aula, precisa articular uma variedade de dificuldades e principalmente, admitir os possíveis riscos. Revelando a fragilidade em que se encontram estes profissionais em meio a qualquer processo de inovação (RICARDO e CORREA, 2009).

A enxurrada de assuntos trabalhados nesta etapa de modo superficial e desvinculados dos interesses dos estudantes parece acarretar cada vez mais na falta de sentido admitida por estes jovens. E neste sentido, alguns autores chamam a atenção para a necessidade de a escola rever suas práticas e buscar atender as demandas de formação dos alunos para a contemporaneidade (PERRENOUD, 1999; FOUREZ, 2003). Enquanto os alunos estão desmotivados, os professores “estão permanentemente em contato com as insatisfações e dificuldades de aprendizagem dos alunos e procuram, ao seu modo, encontrar alguma saída, seja por meio da motivação, seja pela utilidade dos conteúdos ensinados” (RICARDO E CORREA, 2009).

Chama-nos a atenção sobre a necessidade de relacionar os conteúdos com a cultura e o cotidiano dos estudantes. Esta visão descontextualizada da ciência (CACHAPUZ et al., 2005) em que os assuntos são trabalhados, com temas vagos e fora da realidade dos alunos, que dificultam a aproximação, não favorecem a significância desses. Tarefa necessária na nova escola de nível médio, precisando se afinar com a contemporaneidade. E este importante desafio é compreendido por Andrade e Alcântara como uma busca, “a busca da qualidade não é qualidade de escola pública para pobres, é a busca da qualidade da educação para meninos e meninas desse país do século 21” (2014, p. 1). Ainda em torno desta aproximação entre o conteúdo científico e realidade do aluno, Astolfi sugere que:

O quadro negro, giz, copiar, um [aluno] sentado atrás do outro, usando apenas o livro e o caderno, e aí há esse divórcio entre o que a escola acha que é bom e o que os meninos precisam, (...) deve-se, de maneira inversa, partir de atividades sociais diversas (que podem ser atividades de pesquisa, de engenharia, de produção, mas também de atividades domésticas, culturais...) que possam servir de referência a atividades científicas escolares, e a partir das quais se examina os problemas a resolver, os métodos e atitudes, os saberes correspondentes (1995, p. 53).

A falta de aproximação dos conteúdos da sala de aula com o *uma visão individualista e elitista* (CACHAPUZ, 2005) que afastam os alunos da ciência que hoje está sendo realizada e descoberta. Esta visão deformada, que é fortificada diante do discurso do senso comum, apresenta o cientista à sociedade como um “gênio”, ou indivíduos fantásticos e irreais.

Mas como favorecer a formação para a cidadania, para o ingresso em IES, para o mercado de trabalho e o conhecimento das tecnologias, diante de tantos objetivos destinados ao ensino médio (discutiremos os objetivos desta etapa, com base na legislação e nas diretrizes na sessão seguinte)? Seriam muitos objetivos para uma única etapa? E daí surge mais uma controvérsia, esta sobre a sua real identidade, da qual o ensino médio, mais uma vez, é vítima. Sobre este desafio, Krawczyk (2009) admite que:

Há uma permanente tensão entre formação geral e/ou profissional, ensino propedêutico e/ou técnico, que diz respeito ao papel da escola média como etapa final do ensino básico e sua relação com o mercado de trabalho, com o ensino superior e com a formação pensada em termos mais amplos, relacionada às noções de autonomia e cidadania. Acresce-se a necessidade de docentes com formação adequada ao desenvolvimento do trabalho com jovens, de novas tecnologias educacionais no contexto escolar e de rever as relações professor/aluno e jovem/adulto no contexto escolar, entre outros desafios (p. 255/256).

E não podemos esquecer-nos de mais um dos desafios que prevalece na educação do Brasil, este que envolve a dimensão da tecnologia, com a sua constante e abundante evolução, e a sua presença em sala de aula. E a educação deveria acompanhá-la, inferindo nos parâmetros da formação dos cidadãos.

A grande questão é que a utilização destas tecnologias como ferramentas didáticas não contemplam à atual necessidade. E desta forma foi implantada a ideia de que “a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, parte 1, 2000, p.5). Ainda nesta perspectiva, Moraes (1996) admite uma problemática identificada no contexto das tecnologias.

Percebemos que a problemática maior estava na forma de apropriação da tecnologia pela escola, nos modelos pedagógicos utilizados e que apesar de incorporarem características que os livros não possuem, continuavam perpetuando o velho ensino, “otimizando o péssimo”, a partir de uma nova versão tecnológica visualmente mais bonita e agradável, mas política e pedagogicamente vazia (p. 2)

Percebesse hoje que algumas escolas do país já demonstram uma preocupação em tornar o ensino médio mais atraente para o jovem, relacionando seus conteúdos à realidade

dos alunos. Além de experiências regionais, o governo federal criou o Programa Ensino Médio Inovador, que estimula mudanças no currículo escolar e atividades diferenciadas, que atraíam os alunos.

Mais há outros dilemas a serem resolvidos e uma mobilização efetiva, no sentido de enfrentar estes desafios é extremamente importante. Para isto, é necessário concentrarmos nossas forças no entendimento de fatores minuciosos que permeiam as escolas de nível médio e a demanda dos jovens do século XXI. E concordando com esta perspectiva, Engel (2012) enfatiza que:

Conhecer a realidade que se quer transformar é o primeiro passo para que seja possível adequar o atendimento, planejar e estruturar estratégias de contenção do abandono, avaliar e promover melhorias significativas e eficazes. Para isso, precisamos contar com a sinergia de toda a sociedade na promoção da garantia, às novas gerações, do passaporte mínimo para a inserção no moderno mercado de trabalho – a conclusão e o bom desempenho no Ensino Médio (p.2).

Além de imaginarmos as possíveis soluções para este cenário de crise de maneira universal, também devemos ficar atentos aos contextos políticos, econômicos e sociais nos quais cada escola se encontra, “em outras palavras, não existem receitas prontas que sirvam a todos” (GUERREIRO, 2013, p. 4).

A produção e a divulgação Científica no Mundo Contemporâneo:

Assim, acompanhando os vários avanços científicos e tecnológicos das últimas décadas, a divulgação científica vem ganhando cada vez mais relevância. Afinal, devido à facilidade de acesso e divulgação de informações científicas e tecnológicas por todo o mundo, os cidadãos estão tendo maior facilidade tanto no que se refere a expor seus estudos e descobertas, tanto para mais facilmente reunir informações diversas para a produção de novos modelos e estudos. Segundo Rosa (2010), “a publicação eletrônica na web em repositórios temáticos tem-se apresentado como uma solução viável para a divulgação dos resultados de pesquisa em diversas áreas do conhecimento, principalmente em nível internacional” (p. 9).

A produção científica em todo o mundo está, a cada dia, mais eficiente e mais intensa. Com o aumento na facilidade de acesso às informações, grande parte da população mundial acompanha as novas descobertas científicas de modo mais natural. É bastante comum observarmos o quanto notícias sobre a ciência tem ganhado espaço nos principais meios de comunicação. E neste cenário, a mídia, assume um importante papel de veículo de informações científicas para a sociedade.

A divulgação científica, segundo Martins (2009), consiste em materiais com conteúdos científicos que podem ser apresentados de diversos formatos (revistas, livros, aulas, programas de TV, entre outros). Estes possuem a função de transcrever para termos mais populares, informações oriundas de uma linguagem mais técnica e especializada dos cientistas.

A relação entre a ciência e a mídia, o chamado “jornalismo científico”, que se apresenta como uma ponte entre o “conhecimento” científico e a “informação” científica, (MARTINS, 2009) precisa acontecer de forma organizada, favorecendo o aumento do diálogo entre as partes. Para Marinho (2009), “a divulgação científica deve fazer parte da cultura do pesquisador” (p.1), assim como, das instituições de ensino e pesquisa. Para a autora, tanto a mídia quanto os pesquisadores, precisam assumir responsabilidades, de modo que esta divulgação possa ocorrer de maneira legítima, acessível e afinada com o rigor científico.

O que vemos hoje é um público preocupado em estar devidamente treinado para utilizar os recursos que a tecnologia oferece, mas que não busca nem pretende atingir um verdadeiro entendimento sobre o funcionamento dos objetos e recursos a que tem acesso no dia a dia. A sociedade, portanto, aceita a ciência que lhe é oferecida pelo mercado, sem participação na escolha de que ciência deve ser priorizada (MARINHO, 2009, p. 1/2).

Os cientistas na atualidade precisam contribuir com a coerência científica na hora de expor as informações acadêmicas, despertando entre a sociedade uma maior expectativa nas obras da ciência. É interessante que a população entenda ciência como um processo, e não como uma verdade absoluta. Também, demonstrar claramente que na ciência as coisas se desenvolvem aos poucos, com momentos de acertos e de erros. Evitando passar esta falsa ideia de que as descobertas acontecem da noite para o dia, isenta de frustrações pelo seu caminho (MARINHO, 2009). Se este casamento se der de forma harmoniosa, temos muita chance de, cada vez mais, atrairmos o interesse e a confiança da população na ciência.

Mesmos evidenciando os cuidados necessários para uma divulgação científica coerente, não podemos deixar de assumir a importância da mídia para um acesso mais rotineiro e prático da população de modo geral. Não apenas como acesso a novos aprendizados com relação aos temas discutidos, mas principalmente, como via de acompanhamento do desenvolvimento desta ciência.

Procuramos fazer um levantamento sobre os temas que mais são procurados, pesquisados, discutidos nesta contemporaneidade, para isto, nos apoiamos em alguns sites que divulgam este tipo de informações. Identificamos na literatura (CASTRO 2013; MARINHO, 2009; RABELLO, 2012; MARTINS, 2010; GARCIA, 2013; KRAMER, 2013) alguns elementos (figura 2) que estão desencadeando a preocupação dos cientistas (e de parte da população) de

todo o mundo, na atualidade, organizamos nossos dados em um painel com estes temas da ciência.



Figura 2: Quadro com alguns dos temas pesquisados na Ciência Contemporânea.

2.4. LEGISLAÇÕES, DIRETRIZES E PARÂMETROS PARA A CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

O ensino médio é a modalidade de ensino que mais se expandiu desde a década de 80 no país. Esta etapa teve grandes mudanças ao longo dos anos e, ainda hoje, suas alterações causam divergências entre os envolvidos nos mais controversos debates. O ensino médio é muito questionado com relação a sua identidade, seus objetivos, e para enriquecer nossa discussão, achamos por bem, resgatar as evoluções desta modalidade no país focando nas determinações e diretrizes que a regem.

Na década de 60, foi promulgada a LDB 4024/61, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e naquele momento, era crescente a crítica ao ensino tradicional, que marcava a escola, e vários esforços para a renovação da educação brasileira estava em curso.

As propostas para o ensino de ciências debatidas para a confecção daquela lei orientavam-se pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às novas concepções educacionais, deslocando o eixo da questão pedagógica, dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (BRASIL, parte 1, 2000, p. 11).

Além do mais, a política de fortalecimento da produção industrial resultava em um contexto em que se presenciava uma crescente substituição da força de trabalho por automação. Dentro desse contexto, também crescia as críticas que entendiam a política educacional como promotora de um ensino, cuja prioridade era a formação de pessoas capazes de atender a demanda da produção industrial. E assim, na década de 70 o Brasil aprofundou esta tendência e propôs a profissionalização compulsória, como uma forma de determinar um ensino médio como etapa profissionalizante e, ao mesmo tempo, diminuir a responsabilidade do ensino superior de capacitar a população ao mercado de trabalho.

Por outro lado, se propunha uma democratização do conhecimento científico para toda a população, não favorecendo apenas os “possíveis cientistas”, e houve um crescimento de atendidos pela rede escolar especialmente no ensino médio. O problema é que esta crescente demanda de alunos não foi acompanhada do aumento preciso na formação de docentes, iniciando assim, uma acentuada carência de professores com qualificação específica. Esta carência se estende até os dias de hoje. Embora já em posse de leis para fundamentar os projetos escolares, as aplicações efetivas destes projetos acaba se dando apenas em algumas escolas do país, na maioria das vezes àquelas que se encontravam nos centros das cidades.

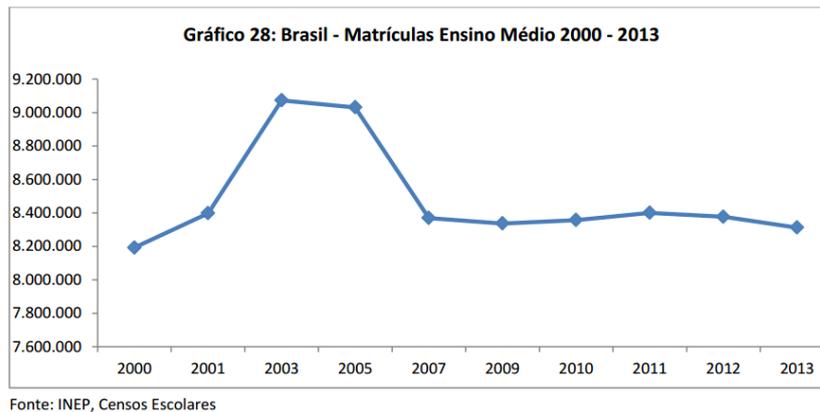
E a preocupação com o currículo do ensino médio veio, mais uma vez, à tona. O desenvolvimento da microeletrônica permitiu um avanço tecnológico em todo o país e problematizando dentro desta especificidade, a dimensão política da educação escolar. Conseqüentemente, na década de 90, a preocupação com os conhecimentos oferecidos e suas relações com outros campos, apresenta-se como um grande desafio a ser superado.

Os parâmetros curriculares nacionais, os PCNS, surgiram com a função de orientar e garantir coerência dos investimentos do sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações para os profissionais de educação. Este documento revia objetivos, conteúdos, práticas pedagógicas, maneiras de avaliar e expectativas de aprendizagem. Esta novidade acarretou na modificação de uma cláusula sobre o ensino médio onde sua oferta seria obrigação do estado, mas a população não teria obrigatoriedade em cursá-lo.

Com a promulgação da Emenda Constitucional (EC) 59 (2009), a Educação Básica passa a ser obrigatória e gratuita, dos 4 aos 17 anos de idade, assegurando inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria. Dessa forma, o ensino médio passa ser parte integrante da educação básica do país. Em meio a tantas definições sobre a identidade da nova escola, que se constitui como formadora de todos os indivíduos, o ensino médio por ser a etapa final da educação básica, deve aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, qualificando o aluno como ser humano, permitindo sua continuidade na compreensão de fatores presentes em seu cotidiano.

E, sendo intermediária entre a educação fundamental e o ensino superior, deve também ater características propedêuticas de formação e favorecer ao exercício consciente da cidadania. E mais reformas norteiam esta etapa dinâmica de definições e demandas. Em 1997 buscou-se desvincular o ensino técnico do ensino médio. A organização curricular dos cursos profissionalizantes passou, por lei, a ser independente, delineando com isso um caráter propedêutico a esta fase, embora ainda hoje haja cursos neste formato profissionalizante.

Apesar das reestruturações, as matrículas no ensino médio sentiram uma longa expansão e em seguida, nos últimos anos, têm se mantido constante. Afinal, as matrículas no ensino médio saem de quase 4 milhões, em 1991, com um ápice de mais 9 milhões, em 2004, para chegar a mais de 8.3 milhões, em 2013. E, comparado com ano anterior, o ensino médio registrou uma queda de 0,3% em 2013 no número de matrículas, mantendo os dados praticamente estáveis (SILVA, 2014 e OLIVEIRA, 2007).



Mas, se considerarmos que o Brasil possui mais de 10 milhões de jovens entre 15 a 17 anos, e levarmos em conta que existem mais de 3 milhões matriculados no Ensino Fundamental nessa faixa etária e ainda perto de 1 milhão de jovens fora da escola, percebemos que a distorção idade/série ainda é um dos maiores desafios da educação no Brasil.

E se ainda considerarmos que quase 2 milhões de jovens de 15 a 17 anos trabalham, fica evidente que a procura pelo ensino médio deve se manter forte, e que a busca pelo ensino médio não é uma questão de aumento demográfico, estando mais associada a uma busca por maior busca por qualificação dos jovens e suas famílias (OLIVEIRA, 2007). Dessa maneira, apesar das mudanças, que vem acompanhada de anseios e expectativas, percebemos que o ensino médio ainda repercutiu fortemente as marcas do passado, como: evasão, distorção idade-série, déficit da formação docente, identidade confusa, etc.

Nesse sentido, percebe-se nas escolas médias do Brasil a característica propedêutica como privilegiada, em um claro favorecimento daqueles que decidem prosseguir nos estudos acadêmicos. Entretanto, segundo o IPEA (PNAD, 2012), enquanto 2,4% dos jovens de 18 a 24 anos cursavam o ensino fundamental e 9,9% o ensino médio, apenas 14,9% dos jovens cursava o ensino superior, em um claro indicativo que a função propedêutica do ensino médio não vem sendo cumprida, conforme o esperado. Por outro lado, a perspectiva profissionalizante para o ensino médio também tem sofrido de uma série de problemas.

Afinal, na sua trajetória histórica, o ensino médio propedêutico e o profissionalizante eram vistos como excludentes, pois aos alunos que prosseguissem seus estudos para a modalidade técnica não tinham o direito de ingressar no ensino superior, algo que foi superado apenas com a primeira LDB em 1961. E assim, essa dicotomia histórica, entre o ensino propedêutico e o técnico acabou por segmentar, mesmo que parcialmente, essas modalidades de ensino no país. Com a LDB de 1996 (art. 35), a proposta de integrar e

articular as diferentes finalidades do ensino médio, segue no sentido de oferecer uma educação com funções equivalentes para todos, na busca pela universalização do ensino médio.

Por outro lado, estudos demonstram que há ainda outros desafios urgentes em torno do Ensino Médio, como a expressiva falta de professores capacitados em ,”sobretudo, química, física e biologia; desempenho insatisfatório dos estudantes nos exames, notadamente o sistema de avaliação da educação básica (SAEB) e o exame nacional do ensino médio (ENEM)” (KRAWCZYK, 2009, p.5). E assim, o ensino médio brasileiro ainda se encontra distante de corresponder às expectativas de diferentes sujeitos relacionadas a ele.

Atualmente, conforme a LDB na Seção IV, Art. 35, o ensino médio, etapa final da educação básica, deve ter duração mínima de três anos e congrega as seguintes finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2013, p. 24).

Para indicar nossos caminhos sobre possíveis mudanças, recorreremos às bases legais e parâmetros para o ensino de ciências no ensino médio, entendemos que as principais orientações presentes nos escritos oficiais do estado, tendem para uma perspectiva de ensino que se apresenta como: complexo; interdisciplinar, contextualizado, que facilite as resoluções/compreensões de situações-problemas e que desenvolva nos alunos uma aprendizagem significativa. E todas essas características devem está afinadas com a contemporaneidade, com o meio ambiente e com a tecnologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) apontam para uma necessária interdisciplinaridade nas práticas escolares no intuito de propiciar a formação humana mais ampla, enfatizando que o ensino médio não deve assim se restringir a formação técnica ou propedêutica. A interdisciplinaridade propõe uma abordagem dos assuntos estabelecida por interconexões, permitindo relações de complementaridade, divergências ou convergências possíveis no nível estudado. Segundo os parâmetros,

quão significativa teria de ser a reformulação de postura pedagógica na maioria de nossas escolas para que assumissem, como parte regular da promoção da educação científico-tecnológica, a concepção e a condução de projetos de trabalho coletivo, interdisciplinares (BRASIL, 2000, p. 50).

Os conceitos das ciências são tão vastos e interligados por si só que segundo Pombo (2005), este alargamento dos conceitos “é tão profundo que, muitas vezes, é difícil estabelecer a fronteira entre a ciência e a política, a ciência e a economia, a ciência e a vida das comunidades humanas, a ciência e a arte, e assim por diante.” (p. 12). A ideia de integração de conhecimentos, que é reforçada na interdisciplinaridade, facilita uma aprendizagem motivadora e permitiria a relação entre assuntos de outras ciências.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, base nacional comum para esta etapa de formação, a interdisciplinaridade aparece como necessária para práticas didáticas de professores em sala de aula. Para o PCNEM, a interdisciplinaridade pode estimular a percepção das relações que há entre os fenômenos do cotidiano, favorecendo ao aluno o desenvolvimento de uma visão mais articulada do indivíduo para como seu meio natural, embora os conteúdos das ciências no ensino médio sejam apresentados de modo fragmentado.

Em resumo, a prática interdisciplinar deve estimular a “percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio.” (BRASIL - parte 3, 2000, p.7).

Os conteúdos das ciências expressos nos parâmetros curriculares estão apresentados em grandes temas, buscando definir a sua condição de complexidade na compreensão dos conteúdos. Pode-se perceber esta vertente fortemente indicada em cada etapa da leitura, a ênfase na complexidade dos conhecimentos físicos, químicos e biológicos.

A um primeiro olhar, a complexidade é um tecido de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico (MORIN, 2006, p.12).

A complexidade procura desarticular uma postura “de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças” (BRASIL, parte 3, 2000).

De acordo com as habilidades pertinentes à aprendizagem em ciências no ensino médio, a contextualização é sem dúvidas, parte integrante de uma indicada estratégia de ensino. O papel do contexto é evidenciado a todo o momento nos parâmetros curriculares nacionais, assim como, nos seus subsequentes documentos. Na perspectiva apresentada o contexto sociocultural faz parte do processo de ensino/aprendizagem devendo ser visto como uma competência geral que ultrapassa o domínio específico de cada uma das ciências (BRASIL, parte 3, 2000).

A capacidade de resolver situações-problemas está contida no grupo de habilidades e capacidades atribuídas aos que vivenciam o ensino médio.

De uma forma bastante genérica, pode-se dizer que uma dada situação, quantitativa ou não, caracteriza-se como um problema para um indivíduo quando, procurando resolvê-la, ele não é levado à solução (no caso dela ocorrer) de uma forma imediata ou automática. Isto é, quando, necessariamente, o solucionador se envolve em um processo que requer reflexão e tomada de decisões sobre uma determinada sequência de passos ou etapas a seguir (PEDUZZI, 1994, p. 229/230).

Acredita-se que o ensino das ciências que privilegia regras que devem ser exaustivamente treinadas, focando na mecanização, desenvolvendo níveis de abstração inadequada aos estudantes, e não permitindo aspectos de compreensão sistêmica, é uma forma de redução da capacidade destes conhecimentos. Esta abordagem não descarta, nem menospreza a utilização de fórmulas matemáticas, pelo contrário, acredita que esta se faz necessária neste contexto, porém, devem ser desenvolvidas fenomenologicamente e qualitativamente.

Como contraponto a estas práticas, sugere-se a aplicação de questões que apresentem problemas similares aos reais do cotidiano, considerando a complexidade, onde seja possível uma atitude de investigação e conexões entre a equipe de alunos, as situações-problemas. Dentre as diversas possibilidades das situações-problema preza-se por favorecer uma formação crítica e participativa, promovendo alunos mais conscientes de seu papel em questões sociais e tecnológicas, permitindo a superação e o aprofundamento dos limites disciplinares dos conteúdos, para a construção de um entendimento mais coletivo para a situação enfrentada. E em nossa concepção, as situações-problemas podem estimular o convite aos alunos para compreenderem significativamente a ciência (dedução, inferência, conclusão, surgida das análises).

Olhando para este possível distanciamento que habita entre os conteúdos programáticos e as experiências trazidas pelos alunos para sala de aula, é de se esperar o perceptível desinteresse dos jovens encontrado na maioria das escolas. A preferência docente

por “rituais escolares” no ensino das ciências desprezam a reflexão e a crítica, acarretando no esquecimento dos conteúdos pelos alunos, assim como, na dificuldade ou ausência de aplicação posterior destes, por ser tão difícil relacioná-los com o real.

O que se espera no ensino é que os saberes produzidos na escola despertem uma aprendizagem significativa. Partindo do ponto de que toda aprendizagem significativa favorece uma relação entre o objeto e o sujeito, e para que isto realmente ocorra, é preciso facilitar a interação entre eles. Não se quer dizer que deve priorizar “apenas no nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem muito menos pelo senso comum, mas visa a gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma e desalienante” (BRASIL, parte 3, 2000, p. 22).

A aprendizagem significativa foi discutida a priori, pelo professor da universidade de Coimbra, médico-psiquiatra de formação, David Ausubel. Sua teoria (Teoria da Aprendizagem Significativa) trata de uma aprendizagem ocorrente entre a interação do material com as estruturas cognitivas, assumindo a importância do significado no processo de ensino/aprendizagem, assume que o conhecimento está diretamente ligado a condição de associação que o indivíduo pode fazer entre várias situações distintas permitindo associações com as novas informações adquiridas na escola.

Diferentemente da aprendizagem mecânica, a aprendizagem significativa considera os conhecimentos prévios dos indivíduos, afinal, partir do interesse do aluno para mediar sua formação dos conceitos científicos, seria uma possível estratégia para alcançar melhores resultados de aprendizagem. Insistindo em uma abordagem sem conexões, podemos estar exaustivamente classificando e tratando como extremamente relevante, algo que de fato, nem sempre significará para os estudantes (MOREIRA, 1995).

Nossos embasamentos legais nos apresentam critérios que apontam para algo que se mostra eficiente (em teoria), mas sua praticidade ainda não se revela consensual. Afinal, seguir de fato todas estas diretrizes, sem contar com uma forte estrutura na formação inicial, não é tarefa fácil para os professores.

Os parâmetros e diretrizes da educação nacional apresentam para comunidade ideias e modelos de ensinos contemporâneos. Destas indicações percebemos as evidências das diretrizes para o ensino contemporâneo da ciência no ensino médio e as organizamos conforme a nuvem de palavras abaixo (figura 3):



Figura 3: Nuvem de palavras com os principais indicativos para o ensino contemporâneo da ciência.

E não para por aqui, além da LDB e dos PCNEMs, temos as DECEMs e OCEMs, hoje, como novas propostas de lei e de orientações estão sendo pensadas. Em 2012 foi criada uma comissão especial com o propósito de discutir, em seminários e audiências públicas, uma possível reformulação no ensino médio. Alguns produtos estão sendo criados através desta equipe, como por exemplo, “a Emenda Constitucional nº 59/2009, que amplia a obrigatoriedade de Escolarização entre 4 e 17 anos de idade, e a recente Resolução n.2 do Conselho Nacional de Educação de 30/1/2012 que estabelece as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM)” (ENGEL, 2012, p.1).

Embora estas novas orientações acabam por propor alternativas para a escola, diante sugestão de distintas naturezas para a organização do currículo. Engel, também aponta que:

Outro avanço das diretrizes foi à proposta de um exame universal e obrigatório ao final do Ensino Médio, hoje inexistente (o SAEB é amostral e o ENEM é facultativo). Para que o Enem cumpra esse papel, entretanto, é necessário que seja repensada sua Matriz de Competências, em função de uma pergunta: Que competências um indivíduo precisa necessariamente ter desenvolvido ao final de seus estudos básicos para entrar no mercado de trabalho ou prosseguir em seus estudos? Em outras palavras, quais as expectativas de aprendizagem para o final do ensino básico? Somente a partir dessa definição, os diferentes componentes curriculares devem ser chamados a identificar sua contribuição específica. Se for feito ao contrário, iniciando-se pelos infundáveis componentes, teremos uma megamatriz e um Enem para superdotados (ENGEL, 2012, p.1).

Recentemente, podemos ainda destacar o surgimento do projeto de lei do deputado relator Wilson Filho, que sugere em pauta um ensino médio com uma carga horária de 4.200h, substituindo a jornada de 2.400h vigentes, distribuídas em sete horas diárias. Desta forma, o ensino médio passaria a ser em tempo integral, com a ideia de que em cinco anos, após a aprovação desta “lei”, metade das escolas da rede pública ofereça o ensino médio integral para os seus estudantes.

Além disto, a grade curricular seria dividida não mais por disciplinas, mas sim por áreas de conhecimento. Também seria possível que nos últimos anos da educação básica os alunos possam “escolher ênfases em uma das quatro áreas do conhecimento ou no ensino profissional, de acordo com a profissão que queiram seguir” (CARTOLA, 2014, p. 1). As possibilidades de áreas são as linguagens, matemática, ciências da natureza e humanas, além, do aluno ter a chance de optar por uma formação de cunho profissional, e tendo a chance de “refazer” o 3º ano, quando entender que deseja vivenciar outra área do conhecimento.

Embora os governantes assumam não ter tratado minuciosamente dos conteúdos pertinentes ao ensino médio, é indicação deste projeto de lei, que temáticas transversais sejam a base para as práticas em sala de aula. Estes temas transversais devem favorecer a aliança com língua portuguesa, da matemática, do mundo físico e natural, da filosofia e sociologia, da realidade política e social brasileira, e duas línguas estrangeiras. Os grandes temas seriam:

A prevenção ao uso de drogas; educação ambiental; ensino para o trânsito; educação sexual; cultura da paz; empreendedorismo; noções básicas da Constituição Federal e do Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/90); ética na política; participação política; democracia e exercício da cidadania (MASSALLI, 2013, p.1).

Para o deputado e relator do projeto, é preciso “atrair os estudantes a continuar na escola até o final do ensino médio, motivando também os professores a não mais utilizarem o sistema de “decorebas”, onde o aluno decora a matéria com o único objetivo de passar no vestibular” (CARTOLA, 2014, p.1). E completa sua perspectiva afirmando que “nessas sete horas, os professores têm de passar o conhecimento e não apenas enrolar. A programação precisa ser interessante” (MASSALLI, 2013, p.1).

No ingresso às universidades, fica a cargo das instituições decidir se também focarão suas provas de acordo com a ênfase escolhida pelos candidatos no ensino médio. O projeto está aguardando a constituição de uma Comissão Temporária na Mesa Diretora da Câmara dos Deputados (MESA), que poderá efetuar melhorias no projeto. (MASSALLI, 2013, p.1).

Até o término deste trabalho, este projeto de lei foi aprovado pela Câmara dos Deputados, e segue para ser analisada junto comissão Especial para debates sobre o ensino médio. E aguardamos ansiosos pelo fechamento deste embate, que aflige muito mais os integrantes da escola que mesmo o meio legislativo do país.

2.5. A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AS NOVAS ABORDAGENS PARA O ENSINO DE CIÊNCIA

A educação científica, ou educação em ciência, engloba os conhecimentos da ciência, da matemática e das tecnologias, e trazem a perspectiva dos atores que vivenciam esta educação. Este ensino deve favorecer aos estudantes a capacidade de pensar criticamente diante dos desafios da vida. A educação científica nas novas concepções aparece voltada a construção de uma sociedade mais democrática, favorecendo, através dos seus conhecimentos, um exercício mais consciente da cidadania. Para Sasseron e Carvalho (2011), a educação científica,

busca entender quais suas regras e características para poder se comunicar com seus membros, exige que se tenha consciência de seus temas de interesse, de como tais temas foram trabalhados dentro da cultura, das relações existentes entre diferentes conhecimentos de seu escopo, além de perceber e reconhecer a estrutura por meio da qual se produz tais conhecimentos e que permite o reconhecimento dos mesmos como próprios desta cultura (p. 63)

Em geral, esta indicação se expressa aliada a finalidades humanistas, sociais e econômicas, conforme sugere Fourez (2003), haveria três principais objetivos para a educação científica, o primeiro objetivo seria o humanista. São os que se preocupam com a relação homem-mundo, onde a ciência tem um importante papel de desmistificar o universo tecnocientífico. Nesta perspectiva de educação, é possível desenvolver criticidade suficiente nos jovens, a ponto de que participem das grandes ideias das ciências, fazendo-os com que participem ativamente das discussões importantes da sociedade.

A prática educativa escolar necessita atribuir maior importância epistemológica ao caráter pluralístico contemporâneo. Considerando a manutenção de uma estrutura disciplinar, em momentos específicos do trabalho pedagógico, insiram-se momentos interdisciplinares como uma forma de relacionar, articular e integrar os conhecimentos disciplinares no processo de ensino e de aprendizagem, promovendo uma Educação Científica na qual o educando adquira competências para interpretar a complexidade do mundo atual (LAVAQUI E BARBOSA, 2007, p. 412).

Os objetivos sociais atentariam para a igualdade entre indivíduos com diferentes níveis de conhecimento científico, impedindo que a falta destes, viessem a excluir pessoas de convívios e de oportunidades. Também em face da autonomia crítica desenvolvida, permitiria que os cidadãos participassem dos debates sociais que exigem um conhecimento crítico.

Nesta perspectiva de educação, também teriam espaços, os objetivos econômicos e políticos. Aqueles em que as ciências, são vistas como produto humano, e assim, vulnerável a erros inocentes e até premeditados, visando algum tipo de benefício da comunidade

responsável. Neste aspecto, é interessante refletirmos sobre valores morais e financeiros que rondam a produção científica, fazendo o aluno compreender as limitações imposta por uma atividade de cunho humano.

Todos estes objetivos, relativamente imaturos, para o pensamento do ensino de ciência, vem sendo lançado no mundo contemporâneo, como subsídios para que a ciência ensinada adquira aliados desta nova geração de estudantes que chegam com um novo perfil desafiador. Para Murcho (2002),

Um estudante que sabe enfrentar problemas, avaliar e propor teorias e argumentos - que sabe, em suma, pensar por si - é um cidadão criativo e crítico, elementos sine qua non para uma sociedade próspera. Mas um estudante que sabe apenas repetir ideias que não compreende e que não discute, ideias que não passam de jogos de palavras e que não têm qualquer relação com seja o que for, é garantia de atraso (p.2).

Cachapuz (2005) acredita que “saber pesquisar” e selecionar as informações para, a partir delas e da experiência, construir o conhecimento, tornou-se uma real necessidade da atual sociedade. Com isso, é sentida uma necessária renovação no ensino de ciências voltada à alfabetização científica para todos os indivíduos. A população está carente de uma visão mais crítica e próxima da ciência, passando a tratar deste vasto campo, como algo que sempre vai precisar de novas ideias e contribuições. Trazendo

a proposição de um ensino de ciências capaz de fornecer subsídios para que os alunos reflitam sobre problemas que os afligem e busquem soluções e medidas cujas metas visem o futuro sustentável do planeta (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 72).

Este modo de conceber o ensino de ciência como um causador de polêmicas e de desconfortos mentais, utilizando para isto, reconstruções de modelos e pensamentos estabelecidos por muitos indivíduos, são novas indicações para quando se deseja formar cidadãos críticos. Aproveitando a curiosidade intrínseca dos jovens em prol da construção de conhecimento em ciência, voltado para a visão analista do mundo é a proposta da alfabetização científica.

Quanto ao processo de ensino e de aprendizagem, defende-se que os conhecimentos são construídos a partir de uma estreita relação com os contextos em que são utilizados, sugerindo que as intervenções pedagógicas sejam pautadas em temáticas sociais presentes na contemporaneidade, recomendando a adoção de ações educativas com características globalizantes e transdisciplinares. Esse delineamento implica uma reordenação no seqüenciamento dos conteúdos, tratando-os de forma mais flexível, de acordo com as necessidades derivadas da adequação às experiências sociais e culturais trazidas pelos alunos (LAVAQUI E BARBOSA, 2007, p. 411).

Na prática, embora haja algumas mudanças nas concepções dos novos professores, alunos e escolas, a concepção de ciência mais tradicional ainda aparece presa às escolas, e esta se reflete nas práticas de ensino de ciência que acompanhamos por todo o país. Para Bachelard (1996) “se formos além dos programas escolares até as realidades psicológicas, compreenderemos que o ensino de ciências tem de ser todo revisto; que as sociedades modernas não parecem ter integrado a ciência na cultura geral” (p. 309).

É necessário, pois, a nosso ver, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar que os alunos levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 73).

Da mesma maneira que surgem os dilemas e desafios neste cenário de crise na ciência no ensino médio, surgem novas propostas inovadoras e novos modelos da academia, na busca em superar alguns dos desafios impostos ao ensino da ciência.

Neste contexto de práticas inovadoras para as ciências teríamos segundo Ricardo (2004), quatro possibilidades de caminhos, defendidos por diferentes grupos de cientistas da educação que emergem nesta contemporaneidade: o enfoque CTS, a Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT, a História e filosofia da ciência e os Conceitos Unificadores. Abaixo, faremos breves comentários relacionados a cada uma dessas novas propostas. E até muito breve, visto que cada uma delas assume uma postura bastante expressiva em educação e ciência e teriam assim fundamentos pertinentes para assumir uma sessão inteira desta dissertação. Porém nosso intuito, por enquanto é apenas conhecer um pouco dos seus princípios, com segue a seguir.

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS):

A CTS, por alguns, considerado CTSA (Ciência, Tecnologia, sociedade e Ambiente) é um modelo que está sendo estudado atualmente e possui a identidade voltada à compreensão da ciência e da tecnologia, relacionadas com as questões ambientais. Sugere uma participação pública no exercício da cidadania. Não querendo apresentar uma pedagogia que vai de encontro ao uso da tecnologia e nem uma Educação para o uso, mas uma Educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela Ciência e a Tecnologia (SCHNOR e RODRIGUES, 2013).

Um currículo com ênfase em uma educação CTS, segundo Santos e Mortimer (2002), apresenta uma ideia multidisciplinar de ciência, humanista, em busca de ter uma espécie de controle sobre o indivíduo e sobre o ambiente, procurando intimidade com as questões sociais e a tecnologia. Nesta concepção, é interessante que tanto os cientistas como toda a população, possa adquirir um entendimento bastante elaborado no trato das questões sociais, utilizando para isto os seus conhecimentos adquiridos através da educação em ciência e em tecnologia.

Para Filipecki e Amaral (2010), podemos ter um protótipo que da perspectiva CTS, uma temática atual pode ser “a criação e a experimentação animal. O uso didático-científico de animais é uma questão de natureza ética, polêmica na arena regulatória, entre pesquisadores, parlamentares e defensores do bem-estar dos animais e abolicionistas” (p. 2). Compreendendo que se trata de uma tática que reforça a competência de aprender de modo ativo e colaborativo.

Na escola, o estudante deve ser preparado e, considerado, um ser capaz de tomar decisões coerentes a mercê de discussões inerentes a C&T. Já o professor, neste currículo da CTS, age em sala de aula no desenvolvimento do aluno para melhor conhecer as complexas inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia frente aos seus necessários desembaraços. Este modelo visa contribuir para:

- ✓ À melhoria da qualidade de vida da população;
- ✓ O aumento do nível educacional e cultural da população;
- ✓ A promoção de um cuidado verdadeiro para com o meio ambiente e os recursos naturais;
- ✓ A criação de mais oportunidades de emprego e de maior qualificação dos recursos humanos;
- ✓ O aumento da competitividade econômica e a redução dos desequilíbrios regionais (UNESCO, 2003, p.1).

Aqui, a aprendizagem é centrada em eventos e fenômenos complexos usualmente veiculados nos meios de comunicação. Envolvem reflexões diante das questões econômicas e o desenvolvimento científico e tecnológico. Segundo Ricardo (2004),

um possível exemplo seria o lamentável acidente na Base de Alcântara, no Maranhão. Seria um evento potencialmente rico para se discutir a importância do programa espacial para o país, das perdas ocorridas, da privilegiada localização geográfica para essa atividade e, em relação a conteúdos, poderiam ser explorados assuntos de gravitação (p. 25).

Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT):

No mundo atual vivenciamos uma sociedade onde são claras as analogias entre a ciência e a tecnologia e o conhecimento confirmar-se como um dos meios principais de evolução. Dessa forma, a educação, e em especial a brasileira, tem conhecido várias modificações nos diferentes níveis e áreas, nas práticas pedagógicas, que procuram romper com os paradigmas tradicionais (RODRIGUES e SOBRINHO, 2004).

Muitos afirmam que uma alfabetização técnico-científica é necessária para a inserção na sociedade contemporânea, já que *sem adquirir certa familiaridade com as ciências e as tecnologias, é inútil pretender ter um lugar pleno no mundo de hoje* (FOUREZ, 1997, p.18).

A Alfabetização Científica e Tecnológica carrega significados bastante complexos que são revelados diante de rotulações como divulgação científica e a popularização da ciência. Seus objetivos são prolixos, e segundo Auler e Delizoicov (2008):

Vão desde a busca de uma autêntica participação da sociedade em problemáticas vinculadas à CT, até aqueles que colocam a ACT na perspectiva de referendar e buscar o apoio da sociedade para a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico (p. 2).

Já na Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) defendida por Fourez, é uma perspectiva de ensino que busca desenvolver nos alunos o entendimento crítico sobre os conteúdos científico-tecnológicos. Permitindo que estes estudantes adquiram a capacidade e o manejo no “fazer ciência e fazer tecnologia”. Baseada na interdisciplinaridade, esta probabilidade sugere “representações de determinadas situações precisamente localizadas” (RICARDO, 2004, p. 25).

Em qualquer um dos casos vê-se uma resposta ao sinal de crise no ensino de ciências, uma vez que se admite que no mundo industrializado o ensino clássico esgotou-se como modelo de eficácia em diversos níveis: no nível pedagógico, no nível econômico, no nível político e também no nível social (BATISTA e SALVI, 2003, p. 2).

Para Ricardo e Correa (2009) esta seria uma possível tática de enfrentamento para os problemas discutidos até aqui. Em face da busca pela formação crítica do estudante, seria interessante “ainda na escola os espaços vazios entre um currículo defasado e os avanços da

ciência e da tecnologia, em outras palavras, o ensino das ciências deveria estar submetido a um projeto formativo mais amplo, qual seja, o de favorecer uma Alfabetização Científica e Tecnológica” (p. 3). Desta forma, entendemos ser bastante pertinente uma edificação de uma abrangência igualmente sólida sobre a tradição do conhecimento científico e tecnológico, atravessando, inclusive, a evolução conceitual de alguns mitos, promovendo uma ciência democrática.

História e filosofia da ciência:

Nesta perspectiva, é defendido o uso do ensino do contexto histórico, como fundamento para deixar a ciência mais rica e interessante. A filosofia, neste perfil, assume o potencial de fortificar uma concepção de ciência como construção humana. Mas, longe de defender a sequência cronológica dos fatos científicos, esta perspectiva admite a história e a filosofia da ciência como facilitadores da aprendizagem.

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode dar as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam da atividade científica (GAGLIARDI e GIORDAN, 1986, p.254).

Conforme afirma Bastos (1998), hoje é bem comum que seja indicado o trabalho nas ciências considerando a história e a filosofia associadas a elas, dando abrangendo o histórico-social na produção de conhecimentos na ciência. Embora esta perspectiva de ensino sofra graves problemáticas no meio científico, como podemos observar no trecho abaixo:

(...) o uso da História da Ciência no Ensino de Ciências esbarra em várias dificuldades práticas e questionamentos teóricos: (a) os textos disponíveis para subsidiar o trabalho dos alunos em sala de aula dificilmente contemplam as necessidades específicas do ensino fundamental e médio; (b) há uma certa escassez de propostas concretas sobre como explorar conteúdos de História da Ciência de maneira a contribuir para a realização de objetivos educacionais como ‘compreender melhor o que é a ciência’ e ‘formar o cidadão’; (c) existe a opinião de que o uso da História da Ciência no Ensino de Ciências é inviável ou mesmo prejudicial à aprendizagem; segundo tal modo de pensar (BASTOS, 1998, p. 56).

Conceitos Unificadores ou Temas Geradores:

No trabalho com conceitos unificadores, surge a ideia de elaborar o programa de ciência escolar partindo de grandes conceitos “supradisciplinares. Como exemplo, os processos de transformações, ciclos e regularidades, energia e escalas” são citadas (RICARDO, 2004, p. 26). Trata, por tanto de uma abordagem dos conteúdos científicos em sala de aula, partindo de grandes temas interdisciplinares, geralmente polêmicos, com o um potencial em despertar críticas e a construção de novos conhecimentos entre os alunos.

O tema gerador é entendido como o assunto que centraliza o processo de ensino-aprendizagem, sobre o qual acontecem os estudos, pesquisas, análises, reflexões, discussões e conclusões (Corazza, 1992).

Nesta perspectiva, são utilizados como estágios desta organização educacional a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, sendo evidenciado, em cada um destes estágios, a sua importância na construção do conhecimento (EICHLER e PINO, 1999). E as atitudes em sala de aula partiriam para um inicial levantamento das “características da realidade local e da identificação de problemas mais significativos para o grupo de alunos, de forma que possibilitem a compreensão mais globalizante dessa realidade por meio da contribuição de várias disciplinas” (Libâneo, 2011).

Para Tozoni-Reis (2006), esta estratégia metodológica parte de uma concepção realista, buscando diminuir a possível opressão dedicada àqueles que desconhecem a ciência, alargando as desigualdades sociais. Assim, na visão do autor, os temas geradores “são o ponto de partida para o processo de construção da descoberta, e, por emergir do saber popular, os temas geradores são extraídos da prática de vida dos educandos, substituindo os conteúdos tradicionais e buscados através da pesquisa do universo dos educandos” (p. 1/2).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

O que se pretende neste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, com base nos objetivos pretendidos, detalhando os instrumentos de construção de dados e a metodologia utilizada para análise.

3.1. Metodologia de Pesquisa

Para atingir os objetivos designados nessa pesquisa, optou-se por uma abordagem com características qualitativas, pois identificamos a necessidade de se compreender mais profundamente o fenômeno investigado, trabalhando com ênfase em todo o processo de investigação. Nesse sentido, uma pesquisa de cunho qualitativa é aquela que possibilita compreender o vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito (SILVA e MENEZES, 2001).

Tivemos ainda preocupação de não trabalhar em busca de comprovações de evidências já elaboradas, mas colocamos como propósito, a construção de novas hipóteses, conforme as informações fossem emergindo, relacionando-as com ideias anteriores. Como a pesquisa visa compreender de maneira ampla as concepções de alunos e professores sobre a ciência no ensino médio, a perspectiva qualitativa nos parece adequada, pois a abordagem permitiu considerar a complexidade do cotidiano escolar e seus significados, diante das diferentes perspectivas dos integrantes do contexto. Afinal, conforme Martins (2004),

(...) os métodos qualitativos tratam as unidades sociais investigadas como totalidades que desafiam o pesquisador. Neste caso, a preocupação básica do cientista social é a estreita aproximação dos dados, de fazê-lo falar da forma mais completa possível, abrindo-se à realidade social para melhor apreendê-la e compreendê-la. (p. 289)

O presente trabalho também pode ser visto como um estudo de caso, tendo como sujeitos de pesquisa, um grupo determinado de professores e alunos de uma mesma instituição. E, embora investigando apenas um recorte, a busca por uma compreensão mais profunda do cenário favorece o conhecimento complexo da temática, visto que o recorte apresenta estreitas semelhanças com demais grupos sociais de mesmo contexto. Conforme sugere Yin, “o estudo de caso contribui, de forma inigualável, para a compreensão que temos de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos” (1994, p.21).

E assim, preocupando-se em investigar um determinado fenômeno, em seu contexto natural, na busca pela compreensão do processo e dos significados, conforme a perspectiva dos sujeitos, o estudo de caso tem o potencial de ultrapassar os limites do grupo, visando à construção de um conhecimento mais coletivo, na busca por compreender os fenômenos mais complexos. Afinal, um estudo de caso, segundo Alves-Mazzotti, é comumente “organizado em torno de um pequeno número de questões. Mas, nessa modalidade de investigação predominam questões ou temáticas sobre relações complexas, situadas e problemáticas” (2006, p. 643).

Dessa maneira, diante da necessidade de compreender as possibilidades e os limites da vivência da ciência contemporânea no ensino médio, decidimos adotar o estudo de caso, como nossa perspectiva qualitativa de pesquisa.

Além disso, como detalharemos mais adiante, fizemos uso do método de análise de conteúdos, comumente utilizado em pesquisas científicas, no campo da educação ou ensino de ciências (OLIVEIRA, 2008; RAMOS e SALVI, 2009; SILVA e ASSIS, 2010). Afinal, mesmo reconhecendo que a subjetividade do pesquisador perpassa todas as fases de uma pesquisa, acreditamos que a credibilidade de um trabalho científico exige que a abordagem metodológica seja apresentada com rigor, clareza e teoricamente fundamentada.

3.2. Cenário e Sujeitos de Pesquisa

Nossa pesquisa contou com a participação de um grupo voluntário de alunos e professores de ciências do ensino médio, integrantes do ensino médio de uma escola pública estadual em Pernambuco. A escolha da escola foi feita de forma intencional e levou em consideração o envolvimento e engajamento de um professor de ciências da escola, como integrante, colaborador e facilitador do processo de investigação. Além do mais, a formação do professor, licenciado em matemática e mestre em ensino de ciências, foi também fator primordial para a escolha da escola.

E assim, o presente estudo teve como cenário uma tradicional escola estadual de médio porte, situada no Bairro de Jardim Paulista (Paulista, PE), que funciona nos três turnos, alcançando um público de jovens e adolescentes, distribuído no ensino fundamental, médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA). No quesito idade, a escola apresenta turmas pela manhã, nas quais a maioria dos alunos se encontra dentro da faixa (jovens em maioria)

esperada para aquela série/ano, enquanto que nas turmas da tarde e da noite, os estudantes apresentam uma média de idade fora da faixa esperada (majoritariamente adultos).

Além do mais, a escola oportuniza alguns projetos para seus alunos, como o “Clube de Ciências” (ensino fundamental) e integrou, em 2012, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica para Ensino Médio (PIBIC-EM/CNPq). Essas características fortaleceram a escolha da escola, pois, de um lado, a escola apresenta elementos comuns à maioria das escolas (público heterogêneo), mas por outro, temos a existência de projetos, que incentivam os estudantes no campo da ciência.

Os sujeitos do processo de pesquisa podem ser divididos em dois grupos. O primeiro foi constituído por um grupo de três estudantes (duas adolescentes e um rapaz, na faixa de 16 anos), participantes do PIBIC-EM, e ainda o já citado professor de ciência, que atuou como supervisor destes alunos na escola. O segundo grupo dos sujeitos da pesquisa é formada por um conjunto maior de professores e alunos, alcançando 63 estudantes do ensino médio (53% de meninas e 47% meninos), com uma média de idade de 16 anos, e cinco professores de ciências (dois da matemática, um da química e dois da biologia), atuantes no ensino médio.

O envolvimento do pequeno grupo conferiu a pesquisa um forte caráter participativo. A pesquisa com características participante se preocupa, principalmente, com a inserção do pesquisador dentro da situação investigada, permitindo, segundo Thiollent (1987, p. 83), “problematizar a relação pesquisador/pesquisado no sentido de estabelecer a confiança e outras condições favoráveis a uma melhor captação de informação”. Pois queríamos, de fato, estar ao chão de uma escola pública, para que firmássemos cada vez mais uma relação de respeito e entrosamento.

Ainda sobre a abordagem adotada, entendemos que esta inserção do pesquisador e interação com os sujeitos possibilita inúmeros aprendizados e contribuições entre os participantes. Afinal, consideramos como de fundamental importância “as metodologias coletivas e a produção cooperativa, “quebrando” as hierarquias burocráticas das instituições e as divisões por especialidades” (SCHMIDT, 2006, P. 16).

Dessa forma, fruto desse cenário participativo, os instrumentos de pesquisa foram construídos com a colaboração dos três alunos e do professor supervisor. Além do mais, a natureza participativa se torna ainda mais evidente, pois a aplicação dos instrumentos junto ao grupo maior de professores e alunos foi feita com a efetiva colaboração do primeiro grupo de sujeitos.

As escolhas pelos sujeitos, professores de ciências e matemática e estudantes do ensino médio, se deram por entendermos que para adquirirmos uma compreensão mais

abrangente sobre a ciência no ensino médio, estes sujeitos seriam os principais atores deste cenário. Além de que, grande parte da literatura traz pesquisas desenvolvidas para a compreensão do universo dos alunos, ou, dos professores. E nesta perspectiva, buscamos relacionar estes dois universos no intuito de compreendermos como se dá esta relação.

3.3. Desenvolvimento da Pesquisa, Instrumentos Utilizados e Sujeitos

Apesar do planejamento prévio dos procedimentos metodológicos, alguns fatores foram sendo estabelecidos conforme o ritmo dos envolvidos no percurso da pesquisa. Dessa forma, o modo e o momento da coleta de dados foram negociados com o pequeno grupo de alunos e com o professor supervisor. Além do mais, o número de indivíduos investigados foi também estabelecido, no decurso da pesquisa, sempre em acordo com o primeiro grupo dos sujeitos. A seguir, descreveremos todos os passos, detalhados em etapas, apresentando os instrumentos de pesquisa utilizados, além dos respectivos objetivos e justificativas de escolha.

3.3.1. Conhecendo o Cenário e Estabelecendo Relações

Na busca por construir uma relação de confiança entre pesquisador e os sujeitos, a aproximação com a escola foi feita por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC/EM). Essa abordagem foi muito satisfatória, pois este programa visa introduzir os alunos do ensino médio no campo da pesquisa, oportunizando a realização de projetos de cunho científicos (CNPQ, 2013). E dessa forma, o projeto nos permitiu a construção de um grupo de estudos, chamado “Ciência Contemporânea”, que permitiu fortalecer a confiança entre todos os envolvidos.

Dessa maneira, o grupo contou com a participação da autora, do professor colaborador da escola, do professor orientador, além dos três alunos matriculados no ensino médio regular. A escolha dos alunos foi feita intencionalmente pelo professor colaborador da pesquisa, usando como critérios o nível de interesse em ciência e na pesquisa científica. Ao longo da realização do PIBIC-EM, os estudos do grupo se voltaram para compreender as características da Ciência ensinada na escola, e os fatores que determinam a ênfase contemporânea da ciência. Como resultado do trabalho junto ao grupo, percebemos ainda que foi possível

estabelecer uma relação de maior segurança e confiança com os demais integrantes da instituição.

Por conta das discussões e debates ao longo de todo o ano de 2012, o grupo pôde evoluir nas próprias compreensões sobre ciência, sobre os objetivos do ensino de ciências na escola investigada. Nesta etapa, com grupo de estudo, discutimos também sobre a estrutura do trabalho de investigação, construímos um modelo de questionário (apêndice A) para coletarmos informações com os demais alunos e professores do ensino médio, assim como, conversamos sobre todo o processo de coleta de dados e os planejamos as ações que se seguiram.

3.3.2. Questionário de Pesquisa com os alunos do Ensino Médio

Este questionário de pesquisa, desenvolvido pela primeira classe de sujeitos (apêndice 1), teve inicialmente o intuito de recolher um número amplo de unidades de análises sobre as concepções dos alunos acerca da ciência no ensino médio. Os jovens participantes desta etapa do questionário foram convidados pelo grupo de estudos (PIBIC-EM) para responder as perguntas (figura 4). O número atingido de participantes atendeu nossas expectativas, sendo formado por alunos que se disponibilizaram, espontaneamente, a colaborar.



Figura 4: Alunos do ensino médio da escola respondendo os questionários com o auxílio dos jovens integrantes do PIBIC/EM.

A coleta aconteceu na biblioteca da própria escola (Figura), sem interferência de qualquer outra pessoa no que se refere às respostas escritas. Os alunos colaboradores, integrantes do PIBIC/EM, intercediam apenas quando algum jovem apresentava dificuldade de compreender determinada questão.

E neste sentido, os alunos colaboradores relembram a pergunta, buscando esclarecê-la, sem interferir no preenchimento da resposta. Essa estratégia foi previamente acertada, como sendo a forma mais favorável para abordar os alunos da escola, quando levamos em consideração a proximidade da linguagem dos alunos investigados com aquela dos alunos colaboradores. Também, partindo da equipe PIBIC/EM, foram realizados pré-testes, onde estes jovens respondiam aos questionários elaborados, visando deixar, cada vez mais claro, o futuro entendimento das questões construídas.

O convite foi feito em visita as salas de aula da escola, atingindo os turnos da manhã e da tarde da instituição. Ao decidirmos pesquisar as compreensões dos jovens sobre a ciência no ensino médio regular, não estendemos a pesquisa ao turno da noite, por ser focado na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Alcançamos em média, nove alunos em cada uma das cinco turmas, colaborando e respondendo aos quesitos propostos. Na oportunidade, apenas as turmas do 3º ano, não participaram, pois estavam realizando atividades destinadas à prova de ENEM.

Os alunos que colaboraram com o preenchimento dos questionários cursavam (em 2012) os 1º anos A, B e C, e os 2º anos, A e B. Algumas características destes alunos e suas respectivas turmas estão dispostas na Tabela 2:

Turmas	Turno	Quantidade (Sexo)	Total
1º ano A	Manhã	3 (M) e 7 (F)	10
1º Ano B	Manhã	6 (M) e 4 (F)	10
1º ano C	Tarde	7 (M) e 2 (F)	9
2º Ano A	Manhã	3 (M) e 7 (F)	10
2º ano B	Tarde	3 (M) e 5 (F)	8
5 turmas	Manhã e Tarde	22 (M) e 25 (F)	47 alunos

Tabela 2: Quantidade e gênero dos alunos que responderam os questionários.

3.3.3. Debate com os alunos do Ensino Médio

Como forma de aprofundamento das concepções dos alunos, utilizamos na segunda etapa da investigação, o que chamamos de debate, quando buscamos inspirações na estratégia da roda de conversa, com a presença da autora, intervindo o mínimo possível, buscando apenas focalizar a discussão.

O debate seguiu em torno de quatro perguntas norteadoras (apêndice C), porém, possibilitou questionamentos e discussões mais aprofundadas. Compreendemos como “roda de conversa” um momento em que um determinado grupo se encontra para discutir sobre determinada temática. Geralmente posicionados em círculos, os envolvidos participam de uma rica troca de ideias e opiniões, tornando possível a percepção das diversidades e/ou afinidades existentes entre o grupo (MARTINHO e TALAMONI, 2007). Nesta abordagem, o debate ou roda de conversa teve a vantagem de promover o diálogo e troca de ideias, permitindo uma expressão mais aberta e livre dos alunos.

Os alunos que colaboraram no momento do debate eram estudantes dos 2º anos do ensino médio, do turno da tarde. O debate nas duas turmas do ensino médio aconteceu em dois momentos distintos, um para cada turma. Os questionamentos abordados foram feitos através de perguntas abertas, de modo semiestruturado, com o intuito de firmar e reconhecer as concepções anteriormente percebidas, além de, possibilitar novas percepções.

A escolha destas duas turmas do 2º ano do ensino médio foi intencional. O professor colaborador desta pesquisa argumentou que estas duas turmas, mesmo estando em períodos escolares semelhantes, possuíam algumas características distintas. Por exemplo, uma delas é constituída por alunos que possuíam maior interesse em prosseguir nos estudos, enquanto na outra, o grupo apresentava um baixo interesse em manter-se nos estudos. Como nosso desejo foi adquirir amplos aspectos entre os alunos, consideramos a sugestão do professor.

Instigados também pelo professor colaborador, que possui um conhecimento mais significativo da personalidade e do comportamento dos alunos, montamos um material visual com diversas ilustrações, charges e frases referentes à escola e a ciência, com o intuito de provocar a reflexão dos alunos. Segundo o professor colaborador, estes poderiam ficar inibidos durante a conversa, e o material surgiria como um facilitador para iniciar o debate, de forma leve, permitindo que apresentassem suas opiniões mais à vontade, e sem perder o foco da pesquisa. Desta forma, confeccionamos um pôster (apêndice E) que foi afixado no pátio da escola uma semana antes da realização do debate.

Entendemos que estes dois instrumentos (questionário e a ‘roda de conversa’) voltados para os alunos, possibilitam a compreensão necessária das visões dos alunos com relação ao ensino médio e a ciência. Abaixo, registro fotográfico de uma das turmas participantes durante o debate (figura 5).



Figura 5: Fotografia de uma das turmas de 2º ano durante a roda de conversa.

Todo debate foi gravado em áudio, e transcrito dias após seus acontecimentos. Os dois momentos de debate tiveram, em média, 56 minutos de duração. O início da roda de conversa se deu baseada na discussão sobre as afirmações, charges e questionamentos presentes no banner exposto previamente. Em geral, os alunos participaram de forma ativa da ação, fornecendo uma série de informações a respeito das suas concepções de ciência no ensino médio, entre outras. Abaixo, algumas características das turmas que colaboram com o debate (tabela 3):

Turma	Média de Idades.	Alunos (quantidade)	Quantidade de alunos por sexo	Duração da entrevista.
2º ano A	16 anos	25 alunos	9 (M) e 7 (F)	1:00:02 h
2º ano B	17 anos	18 alunos	12 (M) e 6 (F)	0:52:16 h

Tabela 3: Algumas características do grupo de alunos colaboradores na roda de conversa.

Estabelecemos uma sequência de números, de 1 a 63, para identificarmos os alunos que deram contribuições nos questionário e os nos debates. É possível perceber que a soma dos questionários respondidos (47) com os alunos que colaboraram com o debate (23), não corresponde ao número total de participantes citados acima (63). Isto é devido a duas condições emergentes da pesquisa, a primeira que se refere ao total de alunos envolvidos no debate, que seriam 25 (2ºA) mais 18 (2ºB), totalizando 43 alunos, porém, apenas foram

enumerados àqueles jovens que se expressaram durante o debate, pois apenas destes é possível fazer citações. Desta forma, contabilizamos 23 alunos colaboradores nos dois debates.

A segunda condição é percebida na quantidade total de alunos. Como a pesquisa se deu ao longo de dois anos, alguns alunos que cursavam o 1º ano, no ano de 2012 e colaboraram com os questionários, em 2013, contribuíram no debate, mas desta vez, cursavam o 2º ano. Esta condição ocorreu entre sete alunos, fazendo com que, ao invés de termos no total 70 alunos, obtivemos, exatos 63, enumerados.

Optamos por não identificar os verdadeiros nomes dos alunos e dos professores nesta pesquisa, e desta forma, foi este o acordo estabelecido entre as partes ao longo da investigação. Mesmo assim, é possível compreender a dinâmica das unidades de análise de cada um, observando a numeração dos alunos.

3.3.4. Questionário de Pesquisa com Professores de Ciências do Ensino Médio

No que se refere à investigação com os professores de ciências, também achamos por bem, utilizar dois instrumentos de pesquisa. Primeiramente, o instrumento foi um questionário de pesquisa (Apêndice B). As perguntas aplicadas aos professores possuem similaridade com aquelas presentes nos questionários dos alunos. Os critérios estabelecidos para eleger os profissionais da pesquisa foram que atuasse nas áreas de ciências da natureza e/ou matemática na mesma instituição e apresentar disponibilidade e interesse para colaborar.

Os questionários foram entregues aos professores e o recolhimento seguiu gradativamente, à medida que os docentes os devolviam respondidos. Não havendo nenhuma interferência nossa durante esta fase, que perdurou por cerca de duas semanas. Um total de cinco questionários foi respondido por professores das ciências naturais e matemática, lotados na instituição nos turnos da manhã e da tarde.

A similaridade entre os questionários para os alunos e professores, nesta fase, tinha o objetivo de identificar aproximações e distanciamentos entre as concepções dos diferentes sujeitos, principalmente no que se refere à ciência ensinada no ensino médio. Abaixo algumas características dos professores colaboradores do questionário (tabela 4):

Professores	Professor A	Professor B	Professor C	Professor D	Professor E
Disciplina que leciona	Ciências e Química	Matemática e Física	Matemática e Química	Ciências, Biologia e Química	Ciências e Biologia
Formação Inicial (Licenciatura em)	Ciências Biológicas	(Ausente)	Matemática	Biologia + Medicina Veterinária.	Biologia
Última formação	Doutorado	Ens. Médio	Especialização	Especialização	Graduação
Sexo	Feminino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Participou da Entrevista	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Tabela 4: Características do grupo de professores que participaram do questionário de pesquisa.

O convite para a participação nas entrevistas foi estendido a todos os professores que contribuíram nos questionário de pesquisa, e dessa forma, por questões de disponibilidade de tempo e horário no período de realização das entrevistas, apenas três dos cinco professores, puderam participaram da entrevista.

3.3.5. Entrevista com Professores de Ciências do Ensino Médio

De maneira semelhante ao procedimento adotado com os alunos, elegemos um segundo instrumento de pesquisa para os professores (apêndice D), na forma de uma entrevista semiestruturada, gravada em áudio, composta de perguntas abertas. E assim, realizamos as entrevistas de maneira individual, com dois dos professores de ciências naturais e com um dos professores de matemática da instituição, conforme vemos na tabela 4, acima.

A entrevista, com duração média de 35 minutos, ocorreu na própria escola, facilitando uma conversa mais espontânea e leve e durante o processo, o professor podia sempre que sentia necessidade, fazer novas colocações e aprofundamentos, nas respostas apresentadas. Escolhemos a entrevista semiestruturada, na busca por aprofundar e melhorar nossos dados coletados no questionário anterior. No total obtivemos três entrevistas com professores da escola.

E assim, neste trabalho, além de utilizarmos uma serie de instrumentos de pesquisa, como questionários, entrevistas e debate, buscamos ainda, ao longo dos dois anos do desenvolvimento da pesquisa, recolher outros detalhes e evidências, durante os diversos momentos, que visitamos a escola. Entendemos que variando os instrumentos, podemos

aumentar a credibilidade dos achados da pesquisa, além de, propiciar o nosso melhor entendimento diante dos objetivos escolhidos.

Abaixo um resumo gráfico dos instrumentos e sujeitos envolvidos na pesquisa (figura 6).

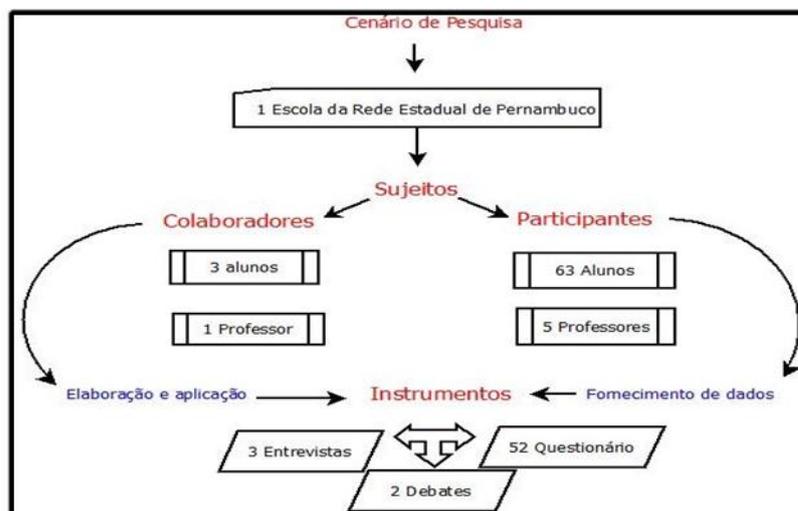


Figura 6: Resumo gráfico da quantidade de sujeitos e instrumentos coletados na pesquisa.

3.4. Análise dos Dados

Para a análise dos dados da pesquisa utilizamos como base a obra “Análise de Conteúdo” de Laurence Bardin. No nosso caso, adotamos a abordagem de Bardin para interpretar as aproximações e os distanciamentos entre as respostas dos sujeitos, por meio dos diferentes instrumentos (questionário, entrevista e roda de conversa) de nossa pesquisa. Segundo a obra, a análise de conteúdo pode ser dividida em fases, em “três diferentes polos cronológicos” (BARDIN, 1977, P. 95) que são: Pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (inferência e interpretação). E baseados nestes padrões, organizamos as fases de nossa análise, conforme apresentaremos a seguir.

3.4.1. Pré-análise

Nesta primeira etapa, ou fase de organização inicial, mesmo sendo susceptível a intuições, iniciamos o processo de ordenação dos materiais. Esta fase inicial, feita por escolhas, tem um caráter flexível. Aqui estabelecemos um tipo de controle ou um plano de

análise para guiar os nossos passos, podendo ser introduzido posteriormente novos procedimentos.

As metas mais importantes da pré-análise consistem em: escolher os documentos a serem analisados, formular os objetivos e as hipóteses, e a criação dos indicadores que vão fundamentar a interpretação final. Estas metas não precisam ser elaboradas com excessivo rigor cronológico, pois elas se relacionam naturalmente entre si. É o momento onde fazemos uma leitura flutuante em todos os achados da pesquisa, fase esta destinada a organização dos dados recolhidos.

Em nosso, inicialmente separamos os achados, agrupando as respostas de acordo com a classe investigada, seja de alunos ou de professores. Depois, o material foi novamente subdividido, agora conforme os instrumentos (questionários, entrevistas ou roda de conversa). Em seguida, a terceira organização partiu sobre cada um dos itens que constituía os instrumentos, no sentido de respondermos as questões da pesquisa. Abaixo temos um esquema que mostra a organização inicial, para facilitar o entendimento (figura 7).

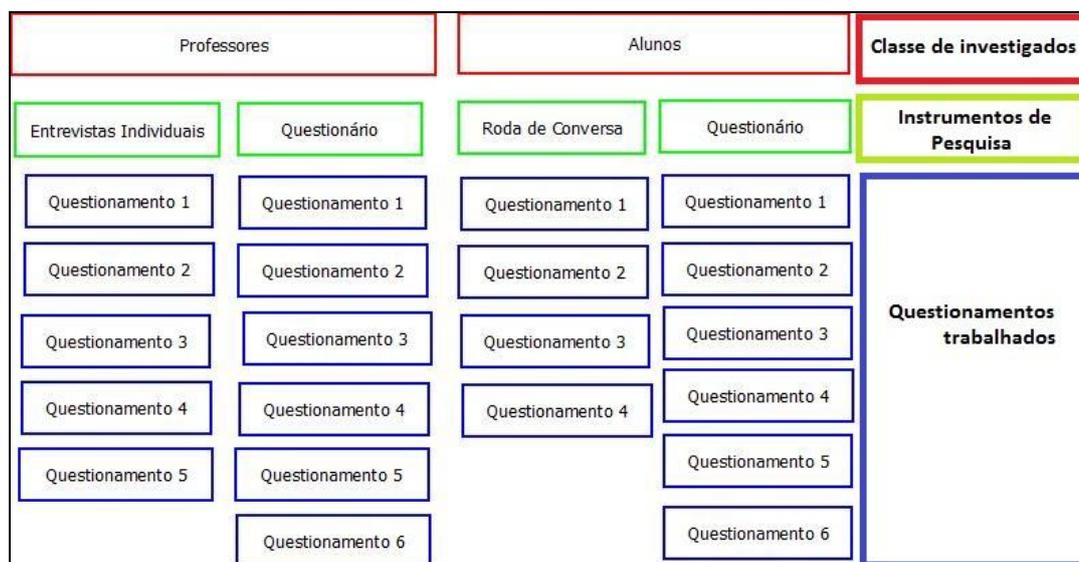


Figura 7: Esquema de organização na pré-análise.

Após a leitura inicial, que permite uma compreensão geral dos nossos dados, foi possível perceber como se organizam as respostas aos diversos questionamentos contidos nos instrumentos. Assim, permitindo o levantamento de hipóteses, de acordo com os objetivos pretendidos. E, com o fim dessa etapa de especulação inicial e preparação, foi possível partir para a segunda fase, intitulada exploração do material.

3.4.2. Exploração do Material

A etapa de exploração do material é quando se sistematiza as operações que foram desenvolvidas na pré-análise. Momento longo e exausto de leitura e categorizações do conteúdo de forma mais precisa. É onde partem as categorizações e as contagens, propriamente ditas, onde lemos com cuidado, todas as respostas em mãos, uma a uma. As respostas puras como são encontradas, são tratadas e passam a ser consideradas como unidades de análises, com focos bem definidos. Estes dados são mobilizados de modo mais sistemático à luz de todo o estudo e realizado até o momento. Fazendo uma segunda leitura e evidenciando os recortes importantes, de acordo com os interesses da pesquisa.

Iniciamos assim a divisão dos escritos e falas dos sujeitos em unidades de análise, que são basicamente fragmentos que guardam sentido, e que podem ser independentes uns dos outro e que revelam uma ideia chave para dar conta dos objetivos de pesquisa. Assim, em cada resposta dada nos questionários, entrevistas ou nos debates, percebemos que unidades de análises, com características diferentes, poderiam compor a mesma resposta, ou seja, o mesmo depoimento de um indivíduo pode apresentar informações relevantes sobre diferentes pontos de vistas. Deste modo, fragmentamos o todo (depoimento) em partes a serem tratadas (unidades de análises), como podemos observar em um exemplo detalhado na tabela abaixo (tabela 5):

Fala do aluno durante o debate	Unidades de Análises Identificadas
<i>“Eu acho que mais experimentos, aulas extra-classes, viagens, essas coisas que influencie nós. Que mostre mesmo, que a gente tenha interesse em querer buscar, alguma coisa assim que tenha sentido. E mostrando a galera, oh, é isso, vamos entrar de cabeça. Também na parte de ensino porque o professor que chega e diz, ô é assim vamos fazer, não... vamos fazer, incentivar, puxar a orelha que também é isso que o jovem precisa” (Aluno 5).</i>	“Eu acho que mais experimentos, aulas extra-classes, viagens, essas coisas que influencie nós. Que mostre mesmo que a gente tenha interesse em querer buscar” (Unidade de Análise 1)
	“alguma coisa assim que tenha sentido.” (Unidade de Análise 2)
	“vamos fazer, incentivar, puxar a orelha que também é isso que o jovem precisa” (Unidade de Análise 3)

Tabela 5- Exemplo da divisão dos dados da pesquisa em unidades de análise.

Durante as leituras iniciais encontramos expressões corriqueiras, próprias da linguagem informal como, por exemplo: “né?”, “sabe?”, “sei lá”, “pra”, “ta bom”. Não achamos necessário retirar estas expressões ou modificá-las, ou reescreve-las de modo formal, pois preferimos manter a essência das frases dos investigados, mostrando suas expressões de maneira fiel. Afinal, na maioria das frases escritas, retirar ou modificar as expressões

causavam perda de sentido na fala. Entre todos os dados coletados, não houve documentos descartados, todos os achados foram considerados, bastando assim, ser possível compreender o que foi escrito ou dito.

E assim, com as unidades de análise organizadas, iniciamos o processo de contagem e agrupamento destas de acordo com as categorias que estão dispostas no capítulo 7, dos resultados. Algumas destas categorias foram previamente estabelecidas, baseadas nas leituras que fundamentam esta pesquisa, enquanto outras foram emergindo durante a exploração do material. Seguimos com o procedimento de categorização, agrupando e desagrupando as unidades de análise por diversas vezes com o intuito de acertá-las do modo mais coerente possível com as categorias. Para assim, ser possível fazer uma interpretação mais próxima da realidade expressa pelos investigados ao longo do processo.

Apesar de algumas de nossas respostas gerarem duas ou mais unidades de análise, cada uma das unidades são classificadas em apenas a uma categoria. Afinal, segundo Bardin, não é viável que uma única unidade de análise possa pertencer a mais de uma categoria, e caso isso ocorra é um indicativo que as categorias não foram bem definidas. E dessa maneira, é natural que a contagem dos resultados supere o número de instrumentos aplicados ou de sujeitos investigados.

Não achamos viável apresentar neste momento, quais categorias para cada questionamento levantado, pois precisaríamos estender em demasia esta sessão. E assim, decidimos apresentar as categorias, que surgiram durante o processo, durante a abordagem dos nossos resultados de pesquisa, no próximo capítulo.

3.4.3. Tratamento dos Resultados, Inferência e Interpretação

Nesta etapa acontece o tratamento dos resultados, propriamente dita, ocorre nela à condensação e a evidência dos dados para análise, resultando nas interpretações inferenciais. É o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (Bardin, 1977). Obtivemos às categorizações e a contagem por frequência, e partindo disto, foi possível perceber um retrato inicial de nossos achados, ficando mais evidente os fatores que estão convergindo ou divergindo, entre as opiniões coletadas.

Após todos estes procedimentos, foi possível agrupar as unidades de análises em categorias pré-estabelecidas, assim como, nas categorias que emergiram baseadas na

quantificação simples (frequência), atentos às semelhanças que algumas unidades ofereceram. Algumas respostas continham unidades de análise referentes a mais de uma categoria. Fazendo com que algumas respostas possuíssem duas ou mais unidades de análise, mas cada unidade de análise podendo ser agrupadas, em apenas uma categoria. Como exemplificamos na tabela 6, a seguir:

Fala do Aluno durante o debate	Unidades de Análises Identificadas	Compreensão sobre as unidades de Análise (Diferentes categorias)
<i>“Eu acho que mais experimentos, aulas extra-classes, viagens, essas coisas que influencie nós. Que mostre mesmo, que a gente tenha interesse em querer buscar, alguma coisa assim que tenha sentido. E mostrando a galera, oh, é isso, vamos entrar de cabeça. Também na parte de ensino porque o professor que chega e diz, ô é assim vamos fazer, não... vamos fazer, incentivar, puxar a orelha que também é isso que o jovem precisa” (Aluno 5).</i>	<i>“Eu acho que mais experimentos, aulas extra-classes, viagens, essas coisas que influencie nós.”</i> (Unidade de Análise 1)	- Os alunos sentem falta de aulas mais dinâmicas, onde sejam ativos no processo de ensino-aprendizagem.
	<i>“alguma coisa assim que tenha sentido.”</i> (Unidade de Análise 2)	- Os alunos não se sentem motivados a estudar assuntos que não fazem parte de sua realidade.
	<i>“vamos fazer, incentivar, puxar a orelha que também é isso que o jovem precisa”</i> (Unidade de Análise 3)	- Os jovens gostam de ser incentivados por seus professores.

Tabela 6- Exemplo da divisão dos dados da pesquisa em unidades de análise e sua respectiva interpretação.

Posteriormente, unimos os achados da pesquisa, seguindo os objetivos específicos designados a este trabalho, inserindo nos resultados, todas as unidades de análises que estavam coerentes àquelas categorias definidas. Percebemos, nas últimas leituras dos dados que é possível exibirmos estes dados de uma forma mais complexas podendo apresentar os dados de modo mais profundos como em diagramas, figuras e modelos. Fomos associando aos poucos nossos resultados obtidos a nossa fundamentação teórica o que permitiu avançar para algumas conclusões que nos levam ao avanço da pesquisa.

Também foi possível, ao fim das análises, perceber e acrescentar no texto, novas hipóteses. Pois, com os dados agrupados, organizados e interpretados, pudemos fazer releituras dos mesmos, interpretando-os de outras formas mais profundas. E depois de todas as considerações feitas, vamos agora apresentar nossos resultados de forma detalhada e interpretada no capítulo a seguir.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos toda a discussão sobre nossos principais resultados. Dividimos nossos achados em tópicos, visando facilitar a compreensão do leitor. Estas subdivisões estão pré-determinadas, de acordo com nossos objetivos específicos, e dessa forma, preferimos expor a discussão nesse modelo, ao invés de detalharmos os resultados referentes a cada um dos instrumentos de pesquisa aplicados. De tal modo, iniciamos nossa apresentação com os achado relacionados às concepções de alunos com relação à ciência no âmbito do ensino médio.

4.1. CIÊNCIA NA CONTEMPORANEIDADE: A VISÃO DOS ALUNOS

A partir da análise das respostas dos alunos do ensino médio referente a “o que a Ciência ainda busca explicações hoje” do questionário de pesquisa (apêndice A), buscamos classificar as respostas seguindo as categorias abaixo (tabela 7), que emergiram durante o processo de análise.

Para a construção da tabela, unidades de análises semelhantes nas respostas dos diversos alunos, foram agrupadas, permitindo levantar a frequência com que cada elemento aparecia nos textos. E assim, foi possível identificar mais de um elemento ou unidade de análise, em uma mesma resposta. Dessa forma, segundo os jovens do ensino médio da escola pública:

A CIÊNCIA BUSCA SOLUÇÕES PARA...	Frequência
A Saúde e doenças	29
O Meio Ambiente	7
O Universo (Astronomia)	6
Generalistas (inúmera busca de soluções)	4
Problemas sociais	4
A educação	3
A origem da vida e a Espiritualidade.	2
Às tecnologias	2

Tabela 7: Análise das respostas dos alunos para a pergunta de número 3 apêndice A.

De acordo com as análises, podemos perceber que os jovens compreendem que atualmente a ciência esta fortemente preocupada em buscar soluções para as questões relativas à saúde e doenças em geral. Como é possível perceber em alguns exemplos das unidades de análises, que transcrevemos a seguir:

“Doenças, HIV, Câncer, diabetes” (Aluno 25)

“Melhorias para a saúde” (Aluno 30)

“Remédios para doenças incuráveis” (Aluno 36)

Esta ênfase na categoria de preocupações com doenças que assombram a sociedade na atualidade foi esperada, visto que estes fatores da saúde estão presentes frequentemente nas principais mídias de todo o país. Parece que a população vê na ciência a possibilidade de superar e combater determinadas patologias, como em outros momentos, com outras doenças, por exemplo, a diarreia, a tuberculose, a malária, entre outras.

Podemos inferir que os alunos entendem que a ciência busca soluções, aparentemente, no campo da tecnociência, quando a ênfase está mais nos aspectos técnicos, “curativos” e individuais, do que nos aspectos mais sociais, preventivos e coletivos, para as questões de saúde que afetam a humanidade (GALVAO, REIS & FREIRE, 2011). E assim, na percepção dos alunos não vemos surgir questões de natureza mais sociocientífica, quando ciência assume a responsabilidade de contribuir com a prevenção, no seu aspecto mais global, no sentido de melhorar os processos, que poderiam minimizar ou evitar o desenvolvimento das doenças.

E assim, podemos perceber que a educação em ciências, que os alunos têm acesso, seja formal ou não formal, parece, pelo menos neste aspecto, não conseguir fazer os alunos superarem o senso comum, de que a ciência é fortemente dominada pela técnica, sem perceber os aspectos sociais da ciência.

Podemos observar também que nos alunos se destaca a ideia de que a ciência está preocupada em resolver problemas relativos ao meio ambiente. A poluição, as queimadas, o lixo, o avanço do mar e o desmatamento, são considerados pelos jovens, como forte preocupação da ciência. Estas questões ambientais estão fortemente presentes no debate científico atual e foram percebidas nos fragmentos de sentido das respostas escritas destes jovens, como vemos nos exemplos, de unidades de análises apresentados a seguir:

“Desmatamento, queimadas” (Aluno 27).

“Poluição” (Aluno 29).

“Mudanças na natureza, instabilidade do mundo, respostas” (Aluno 60).

É possível perceber assim que nas respostas dos jovens a ciência tem forte preocupação com os problemas ambientais e com as “*mudanças (climáticas) na natureza*”. Essa ênfase dada pelos alunos era de se esperar, afinal o debate em torno dos problemas ambientais tem ganhado destaque nos últimos anos, em todos os espaços da mídia (televisão, cinema, jornal, revistas, etc) e os alunos se mostram atentos ao debate. Por outro lado, das respostas dos alunos, pelo menos até aqui, podemos supor, que a percepção está muito voltada para a proteção à natureza, sem evidenciar o relevante papel do homem nos fenômenos ambientais e a complexidade dessas questões.

Tomando o enunciado do aluno 27 e aluno 29, pode-se inferir que os alunos atribuem à ciência e aos cientistas a responsabilidade para “resolver” os “problemas” ambientais. E assim, ao contrário do esperado, as respostas não evidenciam o que poderia ser a preocupação da ciência, do homem e da sociedade com o processo, com o fenômeno de uma maneira mais global, no sentido de minimizar a “*poluição*” e reduzir a ocorrências de “*desmatamento, queimadas*”.

Segundo os jovens, a ciência do universo, ou tópicos relacionados à astronomia, também estaria entre os principais interesses da ciência do século XXI. Além do mais, os “mistérios do universo” para os jovens têm praticamente a mesma ordem de importância, que os fenômenos ambientais (tabela 7). Na perspectiva da juventude estudada, a ciência está preocupada, por exemplo, em descobrir vida extraterrestre, a existência de novos planetas, assim como a criação das galáxias (do universo), como podemos a seguir:

“*vida em marte*” (Aluno 52)

“*novos Planetas*” (Aluno 28)

“*a criação das galáxias*” (Aluno 59)

Como era de se esperar, os “segredos do universo” são vistos pelos alunos como um desafio muito atual e contemporâneo, que a ciência busca desvendar, sendo uma questão que acompanha a humanidade, por séculos e milênios. Além do mais e inclusive, é um tema muito explorado pela mídia, o que muito provavelmente atrai o interesse dos alunos. E assim, atentos à sua realidade, os alunos percebem a relevância e importância da temática “astronomia e universo” para a ciência.

Mas ao contrário do esperado, os desafios científicos da astronomia e também do meio ambiente são destacados pelos alunos, em um grau muito abaixo, daqueles relacionados com a “cura das doenças”. Aparentemente, as questões de cunho mais filosófico e hipotético, como “a origem de universo”, ou de longo prazo, como a “solução” dos problemas ambientais, perdem relevância diante da necessidade de vencer a “guerra” da sociedade contra o câncer e

o HIV, por exemplo. Aparentemente, os alunos acreditam que esta guerra será vencida, mais cedo ou mais tarde, por intermédio da ciência e da tecnológica.

Da análise das respostas, percebemos também que os alunos concordam que a ciência ainda busca soluções para questões que ainda não foram solucionadas, de modo geral, como percebemos abaixo:

“Vida em geral, coisas novas” (Aluno 1)
“Desenvolver os seus projetos” (Aluno 36)
“Vários problemas” (Aluno 33)

É possível perceber que os alunos compreendem a natureza “não rígida da ciência”, não “acabada e pronta”, quando a percepção de volta para ciência “dos pesquisadores”. Porém, é válido enfatizarmos que naquele o momento, não havíamos feito nenhum tipo de associação com a ciência ensinada na escola. A pergunta que foi feita, deixava implícito a concepção de ciência enquanto pesquisas atuais, e desta forma, os alunos mostraram que acreditam que esta ciência (a dos pesquisadores), ainda está em construção, e como eles mesmos sugeriram ainda busca *“coisas que não sabemos até hoje”* (Aluno 40) ou até a *“vida em geral, coisas novas”* (aluno 1).

É percebido diante das análises, o distanciamento acentuado entre a ciência do cientista e a ciência escolar estabelecido pelos nossos jovens. Quando evidenciamos que a ciência que busca soluções e explicações para problemas do cotidiano, na concepção dos alunos é a ciência “dos cientistas”, estamos supondo que quando se trata da ciência “da escola”, os alunos não conseguem atribuir relações diretas. É como se a ciência “dos cientistas” fosse uma, e a ciência “da escola” fosse outra, completamente diferente.

A visão de ciência e de cientista diante do senso comum parece deter os interesses científicos apenas àquele grupo seletivo dos “homens de jaleco branco”, com inteligência e ideias incontestáveis. Esta ciência elitista seria responsável pelas descobertas e soluções técnicas para os maiores problemas do mundo. Um modo simplista de se compreender ciência, no qual exclui a maioria da sociedade de suas decisões e discussões. Deixando os indivíduos a mercê das imposições científicas e políticas de um grupo restrito e seletivo de pessoas dominantes.

Fazendo um link entre os achados do questionário de pesquisa e o momento do debate realizado em sala de aula com os mesmos jovens, percebemos de modo mais forte como parece distante da realidade dos alunos, a ciência da escola. Após explicarmos o que seria Ciências Naturais no ensino médio (a física, a química e a biologia), foi perguntado se eles “viviam

dentro ou fora” do mundo da ciência, e como resposta, um coro de vozes de alunos respondeu:

“Fora!” (Turma).

Esta postura adotada pelos alunos que separa a ciência do cientista, daquela ciência da escola, nos remete a opinião de Fourez (2003), que acredita que as ciências ensinadas, possuem uma forma rígida, bem distante das emoções humanas e tão dotada de verdades incontestáveis e completas, que impulsionam o afastamento natural da população, ocasionando uma perda significativa de sentido. Ora, este modelo predominante na ciência, que isenta de emoções a relação “Homem x Meio”, não representa o modo de vida dos homens comuns, principalmente por aqueles de cultura popular.

Também foi possível identificar nas respostas dos alunos, um grupo de respostas que estavam relacionados à fé e às questões espirituais, que foi nomeado “origem da vida e a espiritualidade”. Os alunos participantes citaram que a ciência ainda busca:

*“comprova (comprovar) se existe vida após **morte**”* (Aluno 58).

*“como foi criada a **vida** na terra”* (Aluno 59).

Acreditávamos desde o início, que estes questionamentos fossem fazer parte dos achados desta pesquisa, entretanto, não esperávamos essa baixa frequência (tabela 7). Afinal, na contemporaneidade, uma série de questões, como eutanásia, aborto, ocorre o encontro da ciência com a religiosidade, ganhando evidência principalmente nas mídias televisivas e impressas, além de ser alvo constante de debates formais e informais pela sociedade em geral.

Alem do mais, os alunos também compreendem que a ciência ainda busca explicações, relacionados aos problemas sociais. Na percepção dos jovens, são preocupações atuais da ciência:

*“**preconceito**”* (Aluno 51).

*“**problemas em classes sociais**”* (Aluno 49).

*“**diminuir as drogas**”* (Aluno 7).

Ao contrário do que esperávamos, quando imaginávamos que os alunos deveriam compartilhar do senso comum que a ciência busca compreender apenas os fenômenos naturais, ou os fenômenos exatos e objetivos, percebemos que os alunos também associaram, como integrante das preocupações da ciência, as questões, de cunho mais social, o que poderíamos chamar de “sociociência”.

De fato, não imaginávamos que os jovens do ensino médio iriam fazer tão naturalmente a relação entre a ciência e os problemas sociais. Afinal, em nossas expectativas,

para os jovens, deveria ser de responsabilidade da religião, ou da educação familiar, ou do estado (e não da ciência) a responsabilidade para encontrar formas de superar problemas como as drogas e o preconceito, por exemplo. Por outro lado, essa percepção fortalece a impressão já destacada que os alunos compartilham da ideia ingênua e pouca crítica, que a ciência é saída para todos os males da humanidade. Essa “fé cega” na ciência provavelmente é fruto de uma educação em ciências (tanto formal como não formal), disciplinar, objetiva e pretensamente neutra.

Segundo a percepção dos jovens e adolescentes, a educação também é uma das preocupações atuais das pesquisas científicas. Nesse aspecto, os alunos citam “o ensino e a educação” como atributos da ciência. Para estes alunos, atualmente a ciência tenta encontrar soluções para:

“os problemas na saúde no ensino e principalmente na educação” (Aluno 45)
“dificuldade dos professores” (Aluno 19)

Assim como ocorreu com “os problemas sociais”, compreendemos que este achado contraria nossas expectativas, pois, imaginávamos que jovens direcionassem suas respostas para uma ciência voltada para o desenvolvimento tecnológico. E assim, não esperávamos que os jovens do ensino médio atribuíssem à ciência, problemáticas relacionadas às questões de educação.

Por outro lado, conforme nossas expectativas, os alunos também compreendem que as tecnologias fazem parte das preocupações da ciência. Neste quesito entendem que:

“A ciência busca sim equipamento capazes de se desenvolver” (Aluno 39).
“Desenvolver os seus projetos” (Aluno 34).

Na primeira unidade de análise, entendemos que o aluno 39 descreve o empenho científico existente na criação e no desenvolvimento de equipamentos que auxiliam as práticas diárias do homem. “Desenvolver os seus projetos”, como sugere o aluno 34, também remete as tecnologias, criadas para facilitar passos da vida dos indivíduos.

Entretanto, apesar da tecnologia permear nosso mundo contemporâneo, sendo amplamente explorada, disseminada, divulgada e empregada no cotidiano, ao contrário das nossas expectativas, esta categoria, em nossos achados, obteve uma ênfase muito pouco representativa.

Nesse sentido, apesar dos adolescentes estarem constantemente imersos neste mundo tecnocientífico, podemos compreender esta pouca relevância de duas maneiras. De um lado, parece que os jovens não questionam esta imersão da tecnologia no cotidiano, compreendem que o progresso tecnológico é comum, surgindo corriqueiramente nos noticiários, como se já não fosse mais uma preocupação da ciência. Pois concordamos que tanto as mídias como os meios de comunicações atuais, assumem um papel relevante na gama de informações adquiridas pelos indivíduos do século XXI, como podemos perceber na citação de Veraszto (p. 180, 2011), a seguir:

Já faz parte da rotina de nossa sociedade a expansão dos sistemas de comunicações e das mais diversificadas mídias sociais que, graças a recursos cada vez mais atrativos, rompem as barreiras espaciais e temporais, conectando homens dos quatro cantos do mundo. De maneira ininterrupta, a tecnologia vem remodelando as funções de trabalho, as formas de relacionamentos sociais, o jeito como cada indivíduo adquire informações (...) (VERASZTO, p. 180, 2011).

Por outro lado, podemos compreender essa baixa frequência, como um indicativo que a ciência ensinada no ensino médio não favorece a percepção crítica dos cidadãos para os elementos científicos (FOUREZ, 2003), que guardam forte relação com o desenvolvimento da tecnologia, e dos equipamentos tecnológicos, que os cercam. E assim, parece que por estar tão naturalmente presente no dia-a-dia, a tecnologia não faria parte dos grandes desafios e das preocupações da ciência. Nesse sentido, o desenvolvimento da tecnologia ocorreria de uma maneira quase natural ou espontânea, sem necessidade de questionar os modelos e padrões estabelecidos pela ciência, não se caracterizando assim para os alunos, como um desafio científico.

4.2. VIVENCIAR O ENSINO MÉDIO: A VISÃO DOS ALUNOS

Neste momento, nossas análises ficam em torno das expectativas que os jovens do ensino médio têm sobre este período de formação, conforme as respostas dadas durante a roda de conversa. E assim, diante da pergunta aos grupos: “Porque é importante cursar o ensino médio na atualidade?”, buscamos desvendar a importância que é dada pelos alunos a esta etapa da educação básica à luz das finalidades indicadas pela LDB para esta etapa.

Dessa maneira, percebemos um grupo de respostas que admite o ensino médio tendo um forte caráter de “obrigação/imposição” (Educação como um Dever). Esta categoria geralmente está associada a normas estabelecidas na família, geralmente por seus pais e/ou

responsáveis. Em geral, esta perspectiva de um ensino médio como obrigação pode ser percebida, por exemplo, das unidades de análise “*Por que é o dever dele*” (Aluno 13) e “*Porque o pai ou a mãe quer*” (Aluno 15), quando questionados sobre a importância de cursar a última etapa da educação básica.

Geralmente, durante o debate, esta perspectiva vem logo acompanhada de uma crítica a esta postura de cursar o ensino médio por obrigação. E assim, ao discordarem desta associação entre ensino médio e imposição, acabam por refletir sobre a importância desta modalidade. Por outro lado, ao compreendermos que a maturidade de muitos dos jovens não seja suficiente para terem clareza do quão é importante esta fase escolar, é possível que a crítica à postura de cursar o ensino médio por obrigação seja um reflexo da perspectiva apoiada pelos seus responsáveis, como podemos perceber da fala do aluno 15:

*“Eu acho que tem muito de nós que só vem pra escola por **obrigação**. Porque o pai ou a mãe quer. Eu acho que **não deve ser assim**. Se é pra estudar que seja por amor. Porque ninguém vai sair daqui e ter o pai e a mãe pro resto da vida. Então **a gente precisa** sim para ter uma **profissão**, então tem que buscar porque nada cai do céu não”* (Aluno 15).

Esta perspectiva onde os alunos expressam certa dificuldade em expressar as suas afinidades com o ensino médio, também é identificada no trabalho de Leão, Danrell e Reis (2011), onde outros jovens asseguram que possuem uma “difícil” relação com esta etapa e, assim, buscam “várias explicações para isso: as condições sociais e econômicas das famílias, o peso do trabalho, a falta de cobranças dos pais, entre outras” (p. 267).

Por outro lado, acreditamos que esta perspectiva atribuída ao ensino médio segue no sentido imposto anteriormente como estudo de caráter obrigatório. Segundo a LDB, lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conforme o artigo 4º, o direito à Educação é dever do Estado e a escola pública deve garantir o ensino fundamental, obrigatório e gratuito, e seguindo a progressiva extensão da **obrigatoriedade** e gratuidade **ao ensino médio** (BRASIL, 1996). Mesmo com a posterior reforma implantada em 2000, onde “o ensino médio deixa de ser obrigatório para as pessoas” (BRASIL, 2000, P. 9) Nos parece que no senso comum, principalmente dos pais e responsáveis pelos alunos, ainda assumem a concepção antiquada de ensino médio obrigatório.

Além disso, observamos um segundo grupo de respostas que entendem o ensino médio como oportunidades para o “crescimento intelectual” (Educação para o Crescimento Intelectual). Nesta categoria, os alunos admitem que o ensino médio permita uma aprendizagem em diversos campos de conhecimentos, com potencial de desenvolver a

cognição. Esta perspectiva é defendida, por exemplo, pelo aluno 3, quando afirma que cursar o ensino médio “*é algo maior em que você vai se desenvolver*”. Ainda adotando esta postura, o aluno 5 sugere que no ensino médio o importante é adquirir

“Conhecimento. Porque a cada ano que passa a gente aprende novos conhecimento” (Aluno 5).

Dessa forma, entendemos que esta concepção se aproxima de uma dos quatro objetivos cuidados ao ensino médio escolar, àquele no qual esta etapa da educação deve favorecer “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 2000, P. 33). Embora as questões éticas não permeassem, de forma marcante, este momento da pesquisa.

De maneira semelhante, um terceiro grupo de respostas atribui ao ensino médio à capacidade de colaborar com o futuro profissional dos alunos (Educação para o Mercado de Trabalho). Os jovens declaram que o ensino médio é primordial para que se consiga um espaço no mercado de trabalho, tendo assim, maiores possibilidades em seus futuros profissionais. Para os jovens, cursar o ensino médio é importante quando se deseja “*entrar no mercado de trabalho.*” (Aluno 16). E ainda sugere que a escolaridade está sendo cada vez mais cobrada pela sociedade, e concorda refletindo que:

*“hoje em dia pra **trabalhar** eles pedem ter o segundo grau.”* (Aluno 4)

Emergiu entre os discursos dos jovens também, uma categoria que intitulamos: “adquirir uma educação básica”. Nela os jovens apresentam uma concepção de que há certo “mínimo de conhecimento” estabelecido, e que o ensino médio faz parte desta formação, implicando que existiria uma certa “Educação Básica” para todos (Educação como um Direito, para a Cidadania). De certa forma, não esperávamos essa concepção madura sobre a educação, pudesse emergir entre os alunos. Apesar dos problemas com a linguagem em se expressar, este ponto de vista pode ser percebido na fala a seguir:

*“Eu acho assim que o ensino médio é um complemento que vai **complementar o ensino fundamental**. O ensino médio revisa tudo aquilo que a gente aprendeu no ensino fundamental e mais alguma coisa assim, mais profunda. Então eu acho assim, se a pessoa quiser ir só até o ensino fundamental eu acho que ele num... num tem o seu ensino completo. Como é que eu posso dizer? Num tem as informações precisas (...)”* (Aluno 16).

Os jovens também acreditam que é importante cursar o ensino médio, para que haja possibilidade de seguir com os estudos posteriores (Educação para Universidade). Dessa

maneira, a vivência nesta etapa, de acordo com as concepções dos alunos, é primordial para se conseguir fazer parte de uma instituição de ensino superior. Alguns alegam que é importante cursar o ensino médio dizendo: “*Sei lá pra fazer o curso superior*” (Aluno 17), enquanto outros detalham esta perspectiva assumindo que:

“Porque o ensino médio acima de tudo pra uma porta pra faculdade, e se você não faz o ensino médio você não faz ENEM, não faz faculdade” (Aluno 3).

E por último, surge a crença no ensino médio enquanto espaço de possibilidades, onde várias opções de futuro e de escolhas estão disponíveis (Educação para Realização Pessoal). Os alunos entendem que vivenciando esta etapa, têm a chance de conhecer novos horizontes e redefinir seus projetos de vida. Os secundaristas admitem que o ensino médio os auxilie “*a ser alguém na vida*” (Aluno 13). E ainda, de uma forma mais aberta e poética, a creditam que através dessa vivência:

“Podemos sonhar mais alto” (Aluno 3).

E assim, de um modo geral, os alunos atribuem ao ensino médio um importante aliado na construção de oportunidades para o seu futuro. Mesmo os alunos não se sentindo representados pelo modelo de ensino instalado no ensino médio, vêm profunda importância nesta etapa de formação, almejando melhorias sociais e individuais das mais diversas.

Assumindo os objetivos da LDB, como parâmetros de nossas análises, podemos perceber que os alunos almejam assim um ensino médio que garanta “**a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental**, possibilitando o **prosseguimento de estudos**”, e ainda “**a preparação básica para o trabalho e a cidadania** do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores” e também, “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o **desenvolvimento da autonomia intelectual** e do pensamento crítico”.

Por outro lado, não vimos contemplado na fala dos alunos, que o ensino médio permita a todos “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”. Esse comportamento era esperado, pois um dos grandes desafios na educação (FOUREZ, 2003; CARVALHO, 2004) é superar a dicotomia entre teoria e prática, implicando em um ensino de pouco significado para os alunos. Como se os alunos não percebessem esta perspectiva diante do “seu” ensino médio,

sem conseguir associar os fundamentos científicos-tecnológicos ao contexto da “sua” sala de aula.

4.3. ENSINO MÉDIO PARA A VIDA: AS DEMANDAS DOS ALUNOS

Até este momento, buscamos compreender a importância atribuída pelos jovens para o ensino médio na atualidade, conferindo subsídios para entender seus anseios e perspectivas para além do ensino médio. Dessa forma, as próximas análises estão pautadas nas respostas dos jovens diante à pergunta: **“O que a escola deveria ensinar para preparar os alunos para a vida?”**, no sentido de respostas que apontem para o que ele enquanto aluno, gostaria de adquirir durante sua permanência no ensino médio.

Inicialmente, organizamos as respostas em quatro principais categorias, conforme os objetivos designados ao ensino médio. Afinal, segundo os documentos legais (LDB, PCNEM, entre outros), o ensino médio deve permitir ao indivíduo desenvolver competências básicas para sua inserção no mercado de trabalho, permitir a continuidade dos estudos, para seu crescimento científico-tecnológico, assim como, dispor de uma formação básica para seu convívio em sociedade. Neste sentido, almejamos identificar e compreender a presença dessas vertentes no discurso dos alunos investigados.

Percebemos, inicialmente, que estas principais vertentes foram citadas quase que de forma muito equilibrada, tendo um leve destaque para os conhecimentos relativos ao exercício da cidadania, assim como, percebemos uma ênfase um pouco menor, com relação ao mercado de trabalho e estudos posteriores (tabela 9), como podemos observar a seguir:

Uma formação que privilegie:	Frequência
A Cidadania e formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico	16
Conhecimentos científico-tecnológicos disciplinar, relacionando a teoria com a prática	14
O Mercado de Trabalho e aperfeiçoamentos posteriores	12
Os Estudos Posteriores e consolidação dos conhecimentos adquiridos	10

Tabela 8: Análise das respostas dos alunos para a pergunta de número 4 do apêndice A.

Dessa forma, é possível inferir que os alunos compreendem que o ensino médio deve permitir uma formação que atenda, concomitantemente, aos quatro principais objetivos destinados a esta etapa. Em meio a tantos desafios impostos aos jovens do século XXI, estes

achados, parecem revelar a diversidade de demandas dos adolescentes da atualidade. Dessa forma, é imprescindível que esta etapa de formação não privilegie um único caminho, mas sim, um ensino médio que propicie o crescimento científico, humano, cidadão e profissional, de forma interligada.

A demanda dos estudantes menos recorrente foi voltada aos estudos posteriores e consolidação dos conhecimentos adquiridos. Dentre as respostas encontradas nesta categoria, é possível perceber a ênfase para uma formação com perfil mais propedêutico, semelhante a um preparatório para provas e vestibulares, como podemos observar a seguir:

“preparatórios para vestibular e faculdades” (Aluno 14)

“investir mais ainda nos alunos, incentivar eles para estudar mais” (Aluno 19)

“várias coisas tipo assunto de universidade” (Aluno 63)

Percebemos nas unidades de análise acima, o evidente interesse dos jovens no que diz respeito aos estudos posteriores, esperando do ensino médio o comprometimento e o apoio suficiente para a inserção em uma etapa posterior de aprendizagem. Embora a formação com características propedêutica seja a mais privilegiada nos ensino médio brasileiro, compreendemos que os alunos não assumem este modelo como suficiente.

Dessa maneira, é possível concluir que, na visão dos alunos existem lacunas com relação ao ensino exclusivamente propedêutico para a educação superior ou técnica. Esta perspectiva fica evidente em algumas falas, quando os alunos assumem, por exemplo, que o ensino médio deveria “explicar mais... se aprofundar nos assuntos” (Aluno 30). E assim, esta concepção dos alunos parece está bastante afinada com as avaliações nacionais como o ENEM e o SAEB, cujos resultados indicam que os alunos do EM ainda muito aquém do esperado e desejado pela sociedade e pelos órgãos responsáveis.

Quanto à preparação para o mercado de trabalho e os possíveis aperfeiçoamentos posteriores, os jovens também demonstraram fortes preocupações e demandas. As necessidades perpassam desde questões da aprendizagem de línguas estrangeiras (conhecimento bastante valorizado no mercado de trabalho atual) até curiosidades sobre posturas e comportamentos exigidos no mundo profissional. Os alunos demonstram o interesse em adquirir um preparo “suficiente e adequado” para seu futuro profissional durante a sua vivência no ensino médio, como podemos observar nas falas apresentadas a seguir:

“Cursos vocacionais” (Aluno 50).

“Ensinar curso que mais pede na área de trabalho e no mundo” (Aluno 62).

“Cursos de informática e língua estrangeira” (Aluno 54).

Por outro lado, percebemos o desejo de participar de uma escola que viabilize o crescimento do indivíduo enquanto cidadão, voltada para a aquisição de conhecimentos que favoreçam atitudes mais conscientes perante a sociedade. Esta perspectiva se evidencia nos seguintes trechos:

*“A não entrar nos caminhos das **drogas**”* (Aluno 43)

*“Aulas de **primeiros socorros**”* (Aluno 47)

*“A **respeitarmos** uns aos outros o respeito da família”* (Aluno 39)

Esta categoria da “cidadania”, a mais citada entre os estudantes, assume uma postura inovadora, afinal estes jovens esperam do ensino médio uma formação mais atuante diante dos desafios da sociedade atual, destacando elementos de solidariedade, convivência, respeito e responsabilidade. Dessa maneira, os estudantes buscam no ambiente escolar, conhecimentos a cerca das questões que fazem parte dos seus anseios e angústias.

Além disso, percebemos também, com base nas unidades de análise, a demanda expressiva dos alunos do ensino médio por conhecimentos científico-tecnológicos disciplinares, relacionados com a prática, ou com o seu dia-a-dia. Seguindo nesta perspectiva os adolescentes assumem que a escola deveria promover:

*“Prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, com mais frequência, **não só nas feiras de conhecimentos**”* (Aluno 35)

*“Os últimos **ensinamentos tecnológicos** lançados”* (Aluno 59)

*“Mostrar mais a **realidade** de hoje... ao invés de camuflar as necessidades”* (Aluno 4)

Dessa forma, a categoria relacionada à “ciência e tecnologia”, que surge de forma bastante destacada entre os nossos achados, parece indicar que os alunos esperam um perfil mais contemporâneo para a ciência na escola, buscando um ensino pautado em questões científicas e tecnológicas (tecnociência ou sociociência), mais próximas da realidade dos alunos. Embora, na sessão anterior (sessão 4.2), os alunos não tenham destacado a perspectiva da “ciência e tecnologia”, como uma possibilidade para a sua vivência no ensino médio, o surgimento agora desta categoria, parece indicar, de acordo com a visão dos alunos, que a ciência e tecnologia não podem ficar de fora do ensino médio na atualidade, auxiliando para uma aprendizagem mais significativa e contextual.

4.4. CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO: SIGNIFICADOS PARA OS ALUNOS

Nesta etapa da análise dos dados procuramos entender os significados para os alunos sobre a ciência no ensino médio. Utilizamos para tanto, dados coletados durante a roda de

conversa realizada nesta pesquisa, exibindo o que estes alunos compreendem da química, da física e da biologia nesta etapa da educação básica, e também suas necessidades diante destas disciplinas. A pergunta que foi feita ao grupo, tratava da importância da ciência do ensino médio para cada um deles.

No primeiro momento da roda de conversa, as respostas dos alunos seguiram na tentativa de reconhecer, o campo de atuação destas ciências. E assim, entre as falas, sobre a ciência no ensino médio, destacamos a seguinte discussão:

*“Se eu boto uma água na geladeira e ela ficou gelada, eu **estou fazendo química**”*
(Aluno 17).

E, imediatamente o colega de turma rebate:

*“É física pô, se coloca uma panela pra ferver, **é física**”* (Aluno 14).

Diante dessa discussão, que emergiu entre os jovens, procuramos não interferir, deixando os alunos livres, aproveitando para fazer um apanhado destas concepções imediatas sobre a ciência. Permitimos então, que o diálogo estabelecido pelos alunos continuasse como podemos acompanhar a seguir:

*“Pra saber se o corpo tá fervendo ou se num tá? **Pra mim a física nem existia**”*
(Aluno 13).

“Porque eu num sei pra que ela serve” (Aluno 17).

*“**Física pra temperatura do corpo, de água...**”* (Aluno 15).

“A física eu num acho tão importante não. Eu num vejo importância na física não”
(Aluno 8)

*“Eu acho que é importante à gente estudar, por quê? Porque caso algum dia venha acontecer alguma coisa com a pessoa, ela já sabe, né? Vamos supor o termômetro, **serve um dia.**”(...) “**No dia-a-dia... É, as vezes, né?**”* (Aluno 7).

*“É isso mesmo, eu acho que **a física é mais matemática mesmo.** Ou se você trabalha com isso, tipo construir uma caixa d'água mesmo, aí sim, eu acho que **é mais uma ferramenta pra matemática mesmo**”* (Aluno 8).

Diante do discurso, percebemos que os estudantes se dividem entre os que apoiam as disciplinas de ciências e o que não acham sentido nelas. E assim é possível identificar um grupo de alunos que procuram dar sentido a disciplina de física mesmo que seja de uma forma ainda superficial ou ingênua. E também, vemos um segundo grupo que parece não possuir pertencimento para com as ciências naturais do ensino médio. Ainda temos o aluno 8, que em meio a discussão sugere, inicialmente, uma desvalorização da física e, em seguida, assume sua importância como ferramenta para a disciplina de matemática.

Diante dos dados coletados neste momento da investigação percebemos que os alunos possuem uma maneira “distorcida” de compreender a ciência na escola. Parece que os contextos, modelos e exemplos científicos, trabalhados em sala de aula pelos professores e que estão presentes nos livros didáticos são utilizados pelos jovens como solução imediata para indicar as contribuições destas disciplinas. Neste momento, fica forte a percepção que a ciência não faz muito sentido para fora da sala de aula, ou dos livros didáticos, indicando pouco sentido na realidade.

Devido a este modo ingênuo de conceber a física, alguns alunos preferem revelar seu desdém, sugerindo inclusive, que a matéria seja extinta do ensino médio, como assume o aluno 13: “*pra mim a física nem existia*” ou também de acordo com aluno 5, sobre a física: “*é uma perca (perda) de tempo*”. Enquanto alguns dos estudantes desconsideram a importância da física na escola, outros procuram reerguer sua importância, mas se deparam com a dificuldade de atribuir as contribuições pertinentes a esta disciplina, como por exemplo, o aluno 7: “Vamos supor o termômetro, serve um dia.”(...) No dia-a-dia.”. E assim, não destacam a complexidade do conhecimento físico, focando em exemplos típicos do livro didático, como a mudança de temperatura dos corpos.

Acreditamos que esta falta de pertencimento dos alunos para com as ciências contribui de forma significativa para o cenário de crise que a ciência no ensino médio vem passando ao longo dos últimos anos. Ora, concordamos com Fourez, ao afirmar “o que a princípio faz sentido para eles, não é o mundo desencarnado dos cientistas, mas a natureza tal como ela existe no seio de um universo de finalidades” (2003, p.119).

Seguindo nesta análise, rumo à compreensão das contribuições e da importância das ciências naturais no ensino médio segundo os jovens estudantes, organizamos as demais contribuições dos alunos, conforme a tabela abaixo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), relacionando seus discursos às categorias que foram emergindo ao longo das leituras críticas, como podemos acompanhar a seguir:

TEMÁTICAS	UNIDADES DE ANÁLISE
Cidadania	<p>“Essas matérias ensina algumas coisas como a dengue, né? Sobre relações sexuais.” (Aluno 13).</p> <p>“Serve também porque falam sobre doenças, tratamento e serve até pra pessoa se prevenir, essas coisas” (Aluno 6).</p> <p>“É porque, num jogar lixo no rio pra poluir” (Aluno 18) .</p>
Estudos Posteriores e Continuação da aprendizagem	<p>“Quando você conhece mais coisa, você adquire mais conhecimento, a química e a biologia a mesma coisa, você conhece mais coisa e adquiri mais conhecimento” (Aluno 20).</p>
Obrigações/Imposições	<p>“Eu acho que é importante estão dando ela pra gente estudar”. (Aluno 7)</p> <p>“Porque se estuda num sabe, imagina se... não estuda? Estudando num sabe, imagina se não estudar é que num vai saber mesmo” (Aluno 7) .</p>
Mundo do trabalho	<p>“Então eu acho assim, se você é bom nessas matérias, se você sabe desenrolar as matérias, você vai investir nela e vai procurar profissões que tenha elas. Serve pra você saber o que vai fazer no futuro, o que vai fazer na faculdade, e etc” (Aluno 20)</p> <p>“É... Serve pra caso venha sofrer no futuro, caso não sofrer no futuro caso venha a ocorrer uma ocasião dessa”(Aluno 5)</p>

Tabela 9: Análise das respostas dos alunos a pergunta 2 do apêndice C.

Assim, podemos observar que os alunos de um modo geral, atribuem à ciência conhecimentos pertinentes à prevenção e à saúde, no auxílio às escolhas profissionais, no melhoramento da relação do homem com a natureza e pelo prazer e/ou necessidade deste saber, além do caráter de obrigatoriedade desta ciência.

Das respostas, ganha destaque as temáticas “prevenção e à saúde”, “Relação do homem/natureza” e “Conhecimento/Saber”. As duas primeiras parecem fortemente associadas a uma concepção de ciência que se aproxima muito das questões de natureza *sociocientífica*. Afinal, nesta categoria ganha força a dimensão social da ciência, com suas múltiplas interações com a sociedade e o ambiente. E assim, nesta concepção, ganha destaque a ênfase coletiva da ciência, quando busca soluções para todos e não apenas para si próprio (GALVAO, REIS e FREIRE, 2011).

Ao mesmo tempo, a temática “conhecimento e saber” se aproxima muito de uma concepção de ciência que busca adquirir conhecimentos, apenas pela necessidade de saber mais, sendo aquela concepção que permitiria ampliar a visão de mundo das pessoas, a respeito das coisas e dos fenômenos que nos cerca. Esta concepção quase se opõe à temática “Mundo do trabalho”, quando a concepção de ciência no ensino médio, adquire uma ênfase mais objetiva e pragmática, voltada para inserção no mercado de trabalho ou para estudo posteriores.

Por fim, a temática “Obrigações/Imposições” se opõe as categorias anteriores, quando não destaca nenhuma concepção de ciência no ensino médio, destacando apenas os elementos normativos e impositivos, para a existência da física, da química ou biologia no ensino médio.

4.5. ENSINO DE CIÊNCIA: DEMANDAS DOS ALUNOS

Nesta sessão nos interessa identificar as demandas destes jovens para o ensino da ciência, especialmente das ciências naturais. Para tanto, fizemos uso da pergunta: **O que a escola deveria ensinar para preparar os alunos para a vida?** Como esperado, as respostas se direcionaram para o ensino de ciências vivido na escola. Durante a análise das falas dos sujeitos na roda de conversa, pudemos perceber a emergência de um certo grau de insatisfação dos estudantes com a ciência ensinada no ensino médio. Afinal, durante o desenvolvimento do debate, os jovens afirmavam que o ensino médio deveria disponibilizar “*uma qualidade de ensino melhor*” (Aluno 46), pois segundo a opinião deles “*a ciência, se for ver assim, é uma das aulas mais chatas*” (Aluno 17).

Diante disso, outros elementos inusitados foram surgindo ao longo do processo de análise. E dessa forma, buscamos aqui destacar os indícios e os caminhos que os jovens apresentam para uma educação em ciências que faça sentido para eles. E assim, os dados foram categorizados como “Caminhos”, conforme vemos a seguir.

Caminho 1: Aulas Práticas e Dinâmicas

Dentre os aspectos mais apontados pelos alunos do ensino médio, ganha evidência a exigência de que o ensino de ciência deveria apresentar um teor mais prático e dinâmico. Esse aspecto foi bastante levantado no discurso dos alunos durante o debate, especialmente quando se posicionam de modo crítico ao estilo meramente tradicional de ensino da ciência no ensino médio. Nesse sentido “*deveria ser diferente também, não só aula, aula, aula*” (aluno 12).

A “aula” pela qual o aluno se refere, trata-se da maneira exclusivamente tradicional de ensino encontrada nas salas de aula, que à grosso modo pode ser descrita por uma relação onde o professor fala enquanto escreve no quadro, e os alunos copiam e fazem silêncio. Os adolescentes não só se mostraram insatisfeitos com o modelo de ensino instalado, como indicaram, por meio de seus depoimentos, instrumentos e atividades, que visariam modificar e atualizar este atual cenário.

Diante das possibilidades levantadas pelos alunos, percebe-se o interesse de serem mais participantes do processo de ensino-aprendizagem. Durante a conversa sobre atitudes que poderiam modificar o ensino de ciências no ensino médio, alguns os alunos fizeram suas indicações como descrevemos abaixo:

*“Aqueles coisas pra gente fazer **experiência**, nera não?”* (aluno 10)

*“**Laboratórios**”* (aluno 4)

*“**Mais experiências. Palestras. Dinâmicas**”* (aluno 3)

*“**Aula prática**”* (aluno 8)

*“**Mais atividade na escola aqui num tem nada, oxe**”* (aluno 3)

*“**É porque chega aqui num tem nada, nem filme pra ver, só faz escrever, escrever.**”* (aluno 4)

*“**Eu acho que mais experimentos, aulas extraclasse, viagens, essas coisas que influencie nós.**”* (aluno 17)

*“**Vídeos.**”* (aluno 16)

No intuito de defender a presença e a utilização de laboratórios de ciências na escola, um dos alunos diz que:

*“**aula de química, por exemplo, a gente podia ter um laboratório, a gente fazia experimentos e tal, experimentar e saber mais essas coisas e tal. Física mesmo ver... como dizer (...) eu to tentando mostrar que, a física... na física acontece tudo. Então, mostrar a maioria das coisas, como acontece não na teoria e tal, mas sim na prática, diante dos olhos (...)** E biologia também, por exemplo, que também envolve laboratório, é você... estudar as células, e tudo mais, mas com **microscópio**, um bocado de coisas e tal”* (Aluno 23).

Entendemos que este desejo pela “experimentação”, pelo envolvimento com atividades “práticas” em ciências, parece refletir uma das principais características dos jovens na atualidade, que sente a necessidade de participar, de ver, duvidar, criar, e não apenas aceitar teorias narradas pelos professores ou cientistas. A nosso ver é de fundamental importância que a escola favoreça o aprendizado, dentro de uma perspectiva mais coletiva e social, buscando aproximar o ensino de ciências, do fazer científico, adotado pelos pesquisadores nos laboratórios. Afinal,

Nunca é inteiramente só que se afronta a realidade (...) Assim, a competência de um laboratório de pesquisa não corresponde à soma das competências individuais, mas à maneira como estas se articulam e se completam (FOUREZ, 2003, p. 114).

Mas por outro lado, não devemos perder de vista a necessidade de relacionar os conteúdos com a cultura e o cotidiano dos estudantes, pois conforme Astolfi,

deve-se, de maneira inversa, partir de atividades sociais diversas (que podem ser atividades de pesquisa, de engenharia, de produção, mas também de atividades domésticas, culturais...) que possam servir de referência a atividades científicas

escolares, e a partir das quais se examina os problemas a resolver, os métodos e atitudes, os saberes correspondentes. (1995, p. 53)

De fato, é possível inferir que os alunos creditam na ciência um meio de melhor compreender o mundo. Mas, por outro lado, o modo como as “ciências das naturezas” são apresentadas nas aulas, costuma caminhar na contramão da relevância, destacada pelos jovens. Para tanto, percebemos que os alunos parecem demandar por uma educação em ciências, na qual sejam convidados a colaborar, em cujas aulas se sintam participantes, e que suas opiniões e dúvidas sejam consideradas e discutidas. Nesse aspecto, é possível perceber elementos de um ensino de ciências participativo, dentro de uma perspectiva humana, de uma formação não apenas técnica e especializada, mas também cidadã, conforme vemos na fala do aluno, quando apresenta suas insatisfações para a aula de ciências,

“de chegar o professor na sala mesmo e escrever e ficar olhando pra cara da gente, vamos aprofundar, dialogar, conversar, debater” (aluno 14).

Caminho 2: Aulas Contextualizadas, considerando a Complexidade

No que tange as questões relativas à seleção de conteúdo em ciências adotada no ensino médio, ganha destaque entre os alunos a crítica sobre a falta de sentido das escolhas adotadas pelos professores de ciências. É possível perceber que os conteúdos comumente escolhidos são vistos como distantes da realidade, o que parece demandar por um ensino, que dialogue com o meio social, cultural e tecnológico dos alunos.

Quando questionados sobre a importância da Ciência do ensino Médio para sua vida, alguns alunos alegam que *“eu num (não) sei pra que ela (a física) serve”* (Aluno 17). Nesse aspecto, percebemos que alguns dos alunos alegam que não sabem dizer ao certo a importância das disciplinas de ciências. E diante disso, é possível compreender que a falta de interesse dos jovens para com o ensino médio e para com a ciência na escola teria como origem a seleção de conteúdo de ciências feita pelo professor e adotada, comumente na escola, geralmente distante da realidade vivida pelos alunos.

Contextualizar um tema é trazê-lo para uma realidade, que preferencialmente, seja um contexto próximo dos alunos. Esta perspectiva se aproxima da fala *“a ciência em outros ambientes”* (Aluno 22). Mesmo que apresentando essas concepções ainda de forma pouco clara, os alunos parecem buscar outros contextos para a ciência, que não seja apenas, àqueles trazidos em seus livros didáticos, mas sim, utilizando como contexto coisas presente no

cotidiano, como “os últimos ensinamentos tecnológicos lançados” (Aluno 58), como sugere outro aluno.

Os jovens sugeriram a contextualização com coisas contemporâneas, coisas novas, vivenciadas por estes jovens hoje, para o ensino de química, física e biologia no ensino médio. Os alunos ainda complementam esta ideia, quando assumem que a ciência deveria:

*“mostrar mais a **realidade** de hoje... ao invés de camuflar as necessidades” (Aluno 60).*

*“Mostrando a **verdadeira** situação nas ruas” (Aluno 17).*

Aqui, aparece um critério, a nosso ver, bastante interessante. Emerge a necessidade apresentada pelos alunos que o ensino médio trabalhe com base na “verdadeira situação” das ruas (Aluno 17). Como se o ensino básico do país ainda privilegiasse em seus ensinamentos, contextos desvinculados da realidade dos alunos e que não representam estes jovens. A sugestão dos próprios alunos parte de que o ensino médio deveria favorecer mais a relação, escola e sociedade, trazendo para dentro da sala de aula, perspectivas vivenciadas por estes alunos também, fora da escola. Sem “camuflar as necessidades” levantadas por eles em sala de aula. Segundo os alunos, os professores deveriam:

“Falar mais sobre o que os jovens estão convivendo mais assim na atualidade. Porque biologia num é só prantas (plantas) essas coisas” (Aluno 12).

Mesmo a biologia tendo como campo de estudos as plantas, não só este conhecimento a pertence, assim como o próprio estudo das plantas não se reduz a memorização de nomenclaturas e modelos pré-estabelecidos. As plantas não são abstrações para os alunos, elas são reais e estão imersas em um meio, e que sofre influências humanas, sociais e naturais. Entendemos a necessidade de se considerar a complexidade expressa na frase da aluna (*num é só*) aparenta uma preocupação maior, que ultrapassa a compreensão de uma definição por si só, é a perspectiva de conhecer um “a mais”, um todo, considerando as ligações, o meio ambiente, as mudanças de níveis, as possibilidades e incertezas dos conteúdos.

Se no passado, as informações eram acessadas por meio de poucos canais de comunicação, o que temos visto nas últimas décadas, é uma verdadeira profusão de meios e formas de comunicação. Se antes, o acesso se dava através de jornais, livros, TVs, rádio, e especialmente do professor, atualmente, a estes canais, se acrescentam aqueles mais contemporâneos, que surgem dos avanços no campo das tecnologias da informação e comunicação – TIC (internet, blogs, celular, tablets, etc).

E assim, a forte e crescente presença das TICs no cotidiano, mais a quantidade crescente de conteúdos, de distintas naturezas (científicos e pseudocientíficos, concordantes e discordantes, profundos e superficiais, simples e complexos, disciplinares e interdisciplinares, locais e globais, audiovisuais e textuais, etc), e especialmente, a facilidade e agilidade no acesso as informações e novidades (com atualizações, quase imediatas), que vemos nos dias atuais, parecem impulsionar (ou serem impulsionados por) um sujeito cada vez mais autônomo e ativo.

Dessa maneira, não é surpreendente, que os alunos participantes da pesquisa, imersos neste mundo tecnocientífico e sociocientífico, sejam críticos de uma escola vista como ultrapassa e tradicional. Pelos depoimentos, é possível inferir a **hipótese que os alunos desejam um ensino que por meio da articulação de conceitos das ciências permite compreender a complexidade do mundo fora da escola.**

De certa forma, aparentemente os alunos parecem não verem sentido em uma escola, que insiste partir do abstrato estudo da célula e de suas partes, e só depois de um longo percurso, constituído pela aprendizagem teórica de conteúdos lineares e estanques, finalmente chegar a desejada discussão sobre “*a ciência em outros ambientes*” (Aluno 22) ou em torno dos “*últimos ensinamentos tecnológicos lançados*”, em uma possível perspectiva tecnocientífica (DAGNINO, 2007).

Ao mesmo tempo, desejam que o ensino alcance “o que os jovens estão convivendo mais assim na atualidade” (Aluno 12), que permita “mostrar mais a realidade de hoje” (Aluno 60) e assim “mostrando a verdadeira situação nas ruas” (Aluno 17), o que parece sugerir uma perspectiva mais sociocientífica (DAGNINO, 2007). E assim, provavelmente os alunos sugerem, no ensino médio, uma ciência mais ampla, contextualizada e complexa (FOUREZ, 2003).

Além do mais, quando expõem “*vamos aprofundar, dialogar, conversar, debater*” (aluno 14) ou “*experimentar e saber mais essas coisas e tal*” (aluno 23) os alunos parecem reivindicar um ensino mais ativo, com maior participação e envolvimento, que considere suas demandas, em oposição ao comportamento passivo, muito presente no ensino convencional de ciências.

Quando falamos em contextualizar, buscando a necessidades dos alunos, não estamos apoiando a ideia de que devemos nos restringir ao pequeno mundo de nossos jovens (FOUREZ, 2003), pois concordamos que a escola e a ciência devem promover a emancipação e autonomia do sujeito, aumentando seu repertório de conhecimentos, sua visão de mundo, sua criticidade. Concordamos com o raciocínio de Murcho (2002, p. 2) que revela que:

O ensino de qualidade não pode estar todo ele voltado para o que agora está na moda, porque as modas passam. Ao invés, tem de estar voltado para o que nunca passará de moda: a capacidade para compreender problemas, teorias e argumentos, e a capacidade para reagir a eles de forma criativa e consequente (p. 2).

E assim, deve-se buscar conectar os conteúdos com aspectos relevantes para o estudante, de forma a desenvolver a crítica, o raciocínio, a capacidade de pensar, de refletir e decidir de forma autônoma.

Caminho 3: Uma Necessária Revisão nas Disciplinas e nos Conteúdos Obrigatórios

Dentre as observações que fizemos, constatamos que os alunos assumem uma postura diante da quantidade de matérias e dos conteúdos que a grade curricular do ensino médio possui. Confessamos que não esperávamos que este tópico viesse à tona já que, especificamente, não fazia parte da estrutura do debate que sugerimos.

Porém o nosso grupo de alunos iniciaram um debate, dizendo que eles teriam “*muita matéria*”. De acordo com uma dos alunos eles teriam

“Muitas matérias, mas pra mim, só seria português e matemática. Pra mim o resto é tudo submatéria, feito história, por exemplo, quem foi que descobriu o Brasil? Eu num sei que eu num tava lá” (Aluno 8).

A maneira da aluna em considerar como submatérias todas as disciplinas, exceto o português e a matemática, é um reflexo do senso comum, onde as duas disciplinas citadas seriam as mais aplicadas ou exigidas no cotidiano da população. A resposta da aluna, de alguma maneira corroborada pelos colegas, se afina com a pesquisa realizada por Gomes e Alencar (2013), quando destacam que “as duas únicas disciplinas que os jovens disseram ter alguma utilidade em suas vidas são matemática (77,6%) e língua portuguesa (78,8%)”.

A ironia que a aluna faz com relação ao conteúdo de história do Brasil, parece indicar que os alunos não veem muito fundamento nos conteúdos e modelos de ensino estabelecidos tradicionais, e que não levariam em conta a participação dos alunos para possíveis críticas e reconstruções.

Esta crítica se aproxima das questões que Fourez (2011) traz sobre os currículos de ciências que costumam ser apresentados por

“acúmulo de matérias por camadas históricas, já que os criadores destes programas mostram dificuldade para abandonar tal conteúdo ou tal modelo.

Do ponto de vista dos alunos, estes programas parecem ao mesmo tempo difíceis e ultrapassados” (FOUREZ, 2011, p. 113).

Por não ver sentido direto nos conteúdos para a sua vida, os alunos descartam a sua relevância e alegam que:

“tem assuntos em sala de aula mesmo, que são desnecessários” ou até “o professor vem passar, ensinar, negócio de termômetro, Fahrenheit eu num acho importante. É uma perda de tempo” (Aluno 5).

Apesar de não existir um currículo básico, para ser seguido por professores e escolas, é possível perceber que as instituições tendem a optar por modelos e conteúdos tradicionais de ensino, pois alegam que precisam se adequar as avaliações externas, voltadas para o ensino superior, como o vestibular, por exemplo. Apesar da força da tradição dos conteúdos disciplinares, podemos observar movimentos que podem impactar diretamente no currículo do Ensino Médio, como por exemplo, a emergência do ENEM. Afinal, “o ENEM é uma prova de caráter interdisciplinar” (MAGGI, 2013).

Há alunos que contestam a dedicação aos temas ensinados na ciência e para melhor compreender a percepção destes alunos, destacamos um dos comentários feito pelos jovens:

“Professora, ele vem falar de Fahrenheit, pra quê, eu tô no Brasil, aqui é Celsius, pra que ficar falando de Fahrenheit? Porque a aula que ele tá falando está sem sentido, porque ele não bota uma experiência pra gente ver, ensina a gente?” (Aluno 15).

De certa maneira, a crítica do aluno nos faz pensar sobre a necessidade de repensar o tempo de dedicação que os professores disponibilizam, para compreender conteúdos isolados, apresentados sem contextos significantes. É comum percebermos que professores de ciências atuam seguindo fielmente os conteúdos conformes os livros didáticos, àqueles definidos pelos autores da obra. Evitam sair da ordem imposta no material didático, colaborando para o desafeto que permeia os jovens diante dos conteúdos científicos. É de se pensar que nas ciências, os conteúdos não precisam acompanhar as tendências de uma época, mas a ciência precisa se afinar ao cotidiano, e é neste sentido, compreendemos a necessária reforma nos conteúdos, concordando com os alunos.

Mas, diante dessa concepção descontextualizada, que não permite o sentimento de pertencimento diante da ciência dentre nossos jovens, quais seriam os contextos pertinentes à ciência em sala de aula, que tivesse grande possibilidade de se alinhar aos interesses destes

jovens? Em busca de compreendermos melhor esta afinidade, procuramos identificar quais seriam as temáticas que estão de fato presente no cotidiano destes adolescentes.

Dessa forma, buscamos identificar, segundo os próprios alunos do ensino médio, os temas que despertam curiosidades entre os jovens do século XXI. As respostas à pergunta: “Para você, quais seriam as maiores curiosidades dos jovens de hoje?”, presente no questionário de pesquisa, permitiu uma compreensão significativa dessas demandas trazidas por nossos adolescentes. Baseados nestas respostas, apresentamos abaixo, uma nuvem de palavras (figura 8) que representa diretamente para onde apontam essas curiosidades, segundo os dados coletados.



Figura 8: Representação das principais curiosidades dos jovens, segundo os alunos investigados.

Representando numericamente a frequência com que estas curiosidades foram indicadas na conversa com estes jovens, a tabela abaixo (tabela 10) foi montada e apresentada revelando o que estes adolescentes determinam como contextos que fazem parte de sua realidade.

Quais são as maiores curiosidades dos jovens de hoje?	Frequência
Estudos (vestibulares, acesso acadêmico, intercâmbios)	9
Sexualidade	9
Amadurecimento (físico, sentimental, financeiro, moral, o futuro)	8
Coisas Proibidas (Fumar, bebidas, tráfico e outras drogas).	7
Conhecer diferentes culturas (modos de vida, lugares, religiões).	5
Profissão (empregos, carreiras, formação).	2

Tabela 10: Frequência de indicações dos alunos sobre as maiores curiosidades dos jovens de hoje.

Diante desta revelação, é possível compreender que os contextos citados inicialmente pelos alunos, como atribuições das ciências escolares do ensino médio, parecem não estarem

afinados com a real condição em que a maioria dos jovens vivencia em suas rotinas. Talvez, os procedimentos atrelados à mudança de temperatura ou construções de caixa d'água residenciais, por exemplo, pudessem ser substituídos por contextos que, segundo os nossos alunos, se afinem com as curiosidades e anseios destes jovens.

Algumas dessas curiosidades estão bem relacionadas com os dilemas presentes na adolescência e com as descobertas que existem nesta fase. A sexualidade, questões de amadurecimento físico, sentimental e financeiro, assim como, as coisas legalmente proibidas como fumar e beber, por exemplo, são bastante característicos desta fase intermediária entre o ser criança e o ser adulto. A nosso ver, isto não significa que a ciência encontrar-se distante destas temáticas. Pelo contrário, acreditamos sim, que estas curiosidades podem ser o ponto de partida para conseguirmos o envolvimento dos alunos em sala de aula, facilitando os trabalhos de conteúdos específicos das ciências naturais do ensino médio.

No que se refere aos estudos posteriores, aos vestibulares, conhecer diferentes culturas, lugares e religiões, também os possíveis empregos e carreiras destes jovens, nos deparamos com indivíduos carentes de apoio para tomada de decisões futuras. Natural da juventude, a preocupação com as possíveis carreiras acadêmicas e/ou profissionais a serem seguidas, aparece como constituintes da gama de curiosidades apresentada pelos jovens participantes desta investigação.

Mais algumas sugestões de contextos que possivelmente podem envolver, dando sentido à ciência do ensino médio, os alunos do ensino médio. Sendo facilitadores no processo de ensino e aprendizagem e ainda permitindo uma formação que ultrapassa os limites conteudistas das disciplinas de ciências, atingindo um desenvolvimento crítico, podendo intervir na construção de uma postura mais firme dos alunos diante das disparidades da sociedade contemporânea.

Caminho 4: A Interdisciplinaridade

De partida, achávamos que a interdisciplinaridade poderia estar sutilmente presente nos discursos dos alunos, e que apareceriam apenas alguns traços das falas. Mas dentre os achados desta pesquisa, embora a palavra “interdisciplinaridade” não ter sido explicitamente citada, percebemos uma série de unidades de análise, na direção de sugerir um pensamento interdisciplinar para a ciência do ensino médio. Por exemplo, quando aluno 16 afirma:

“Então eu acho que isto é momento da escola, da direção da escola, pra incentivar o aluno, não adiante ser uma matéria ou um professor só, tem que ser, tem que unir” (Aluno 16).

Acreditamos que esta frase aponta para uma proposta de escola integrada, unida, onde os professores se mostram envolvidos e trabalhando na mesma causa (temática), provavelmente de cunho interdisciplinar. E, pedindo para que o aluno se explicasse melhor, o aluno complementa:

*“a aula não é só dentro da sala de aula, teórica essas coisas, a prática também fora, pra a gente ir pra uma trilha (...) porque que eu saiba assim lá na trilha vai influenciar quais matérias? **Geografia, biologia, a física, a química, as plantas, o ambiente, a arte também, a trilha influencia todas as matérias, então eu acho que isso seria necessário também**” (Aluno 16).*

Na perspectiva exposta, a aluna apresenta uma perspectiva de aula interdisciplinar, além de expor elementos de diferentes propostas contemporâneas de ensino. Ela fala de aulas em locais não-formais de aprendizagem, sugere à complexidade de se aprender utilizando a natureza, a realidade, além de sugerir a praticidade no conhecimento, a dinâmica, uma maior interação e atividade do aluno. Parecendo defender um modelo de aula que a agrada e que, provavelmente, agrada aos demais jovens, pois é aplaudida no fim de seu discurso pelos colegas de sala.

Andar pela trilha, conhecer, olhar, discutir várias disciplinas no mesmo ambiente, interagir, aprender. Um desenho de aula bastante afinada com as tendências do ensino de ciências na contemporaneidade. O aluno sugere uma aprendizagem sobre uma situação interdisciplinar, o que segundo Fourez (2003, p. 122) faz todo o sentido, visto que “para se representar adequadamente uma situação concreta, é raro que baste uma só disciplina”.

Como a aluna sugere uma aprendizagem baseada em fenômenos naturais amplos, identificamos que este modelo nos remete a posição conhecida por CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que segundo RICARDO (2004, p. 25), é um modelo centrado em eventos e “se utiliza de fatos de ampla veiculação na mídia e de importância sócio-econômica para explorá-los a partir da ciência e da tecnologia”.

Caminho 5: A Aprendizagem Significativa

Das análises dos depoimentos dos alunos sobre ciência e ensino médio, é possível inferir elementos que indicariam Aprendizagem Significativa (Moreira, 1995). Entre os elementos, destacamos aqueles que dizem respeito à necessidade de se preocupar com os

conhecimentos prévios dos alunos, estreitando a relação entre os conteúdos científicos e o “mundo vivencial” dos alunos.

Esse aspecto é percebido quando os alunos afirmam precisar que o professor “*mostre mesmo, que a gente tenha interesse em querer buscar, alguma coisa assim que tenha sentido*” (aluno 17). Este “sentido” relatado pelo aluno parece ser perdido, quando os conteúdos da ciência são associados a contextos, dos quais os alunos não se sentem representados, ou mesmo quando a ciência é apresentada já acabada e pronta, sem motivos para se envolver, para se preocupar ou participar dela. A necessidade do respeito aos conhecimentos prévios dos alunos também pode ser observada na unidade de análise a seguir, quando defende que os professores precisam “*falar mais sobre o que os jovens estão convivendo, mas assim na atualidade*” (Aluno 12).

Além desse aspecto, é possível perceber outros elementos que parecem indicar uma defesa por uma Aprendizagem Significativa, principalmente quando os discursos destacam a necessidade do aluno “querer” aprender, do seu entusiasmo, do seu interesse, da sua curiosidade. Afinal, conforme Moreira (1995), a aprendizagem significativa exige a efetiva participação do aluno, por meio de seu envolvimento e motivação pelo aprendizado.

Apesar da chamada “falta de interesse” dos alunos ser um dos principais desafios para uma efetiva educação em ciências, podemos perceber que os alunos não estão “fechados” para o ensino de ciências. Neste sentido, destacamos seguinte depoimento:

“o jovem num é de influência? O jovem num é mais cabeça de influência? Então, se tiver uma ideia de vamos influenciar mais isso, vamos influenciar mais na ciência, na química, acho que o jovem se interessaria, eu mesmo me interessaria”
(Aluno 17)

Ainda nesta mesma linha, os jovens entendem que o professor pode entusiasamá-los, incentivá-los em sala de aula, e afirmam que: “*Com jeito tudo se resolve, num é? Dando incentivo, conversando*” (Aluno 5). Outro, fala sobre o perfil dinâmico de um de seus professores e alega que: “*Ele é mais alegre, ele dá aula brincando véi.*” (Aluno 5). Além do mais, os alunos também destacam que a própria escola tem suas responsabilidades. Percebemos este elemento, por exemplo, quando um dos alunos afirma que “a escola também, influencia muito a pessoa não querer estudar” (Aluno 16).

E assim, podemos perceber que mesmo aqueles jovens que estão afastados da escola ou da ciência, podem efetivamente voltar a se interessar, desde que o professor e a escola busquem envolver os alunos, entusiasamá-los e incentivá-los. Por outro lado, também surgem

vozes que entendem que a “desmotivação” não é responsabilidade exclusiva dos professores e da escola, como vemos abaixo:

“eu acho que faz a escola é o aluno, não adianta a escola ter várias coisas se o aluno não vai fazer, (...) porque não adianta a escola ter vários projetos, também concordo que deveria ter mais projetos, mas se eu não me interessar não vai adiantar, porque não vai acontecer nada” (Aluno 15).

E assim, o debate permitiu inferir que os alunos, mesmo ainda fragmentado, destacam a “falta de interesse” pela ciência. Dessa forma, fica evidente a complexidade da questão, exigindo assim um pertencimento e envolvimento de todos os atores que fazem a escola para com o ensino de ciências, alcançando assim não apenas o professor, mas também a escola (gestão) e os próprios alunos (e seus familiares), para conquistarmos uma aprendizagem significativa.

Das falas dos alunos é possível inferir que as aulas de ciências no ensino médio precisam superar a simples exposição de conteúdos e apresentação de classificações científicas, com pouca relação com a tecnologia, e desvinculados da realidade do aluno, onde o professor “expõe, escreve no quadro, dita, sem que o aluno consiga interagir, entender e interrogar sobre o que está sendo apresentado”, enquanto que os alunos trazem a demanda por conhecimentos que sejam significativamente compreendidos de maneira ativa, em aulas que “estabeleçam relação de sentido” (TOMAZETTI e SALVA, 2011, P. 7). Concordando com Tomazetti e Salva (2011), acreditamos que a ciência ensinada de maneira descontextualizada acaba por acarretar que “o objeto a ensinar que perde a consistência, e aqueles que são ensinados, por sua vez, são destituídos de sentidos para os jovens” (P. 15).

Ao final desta etapa, pudemos assim destacar os principais achados sobre os desafios relativos ao ensino de ciências, tomando com base a perspectiva do jovem. Além disso, na próxima sessão, para tentarmos compreender melhor a complexidade da questão colocada no trabalho, vamos refletir sobre os elementos que os professores da escola nos fazem chegar, por meio das entrevistas e questionários aplicados.

4.6. CIÊNCIA NA CONTEMPORANEIDADE: A VISÃO DOS PROFESSORES

Para entendermos como os professores de ciências participantes desta pesquisa compreendem as novas perspectivas impostas ao ensino de ciências atualmente, partimos das análises dos discursos oriundos das entrevistas e dos questionários realizados com estes docentes (Professores A, B, C, D, e E).

Buscamos identificar a visão sobre ciência e ensino de ciências, na contemporaneidade, entre os professores colaboradores desta pesquisa. As análises aqui postas surgem das respostas dos professores de ciências (matemática, biologia, física e química), referente à questão no questionário, “quais problemas a ciência ainda busca soluções e explicações hoje?” (Apêndice B). Aqui, buscamos classificar as respostas dos professores, tentando sempre que possível, fazer um paralelo com as categorias que emergiram durante o processo de análise das respostas dos alunos. Logo em seguida, discutimos as contribuições dos professores diante da questão da entrevista “Há diferença entre os conteúdos da Ciência que está sendo realizada/descoberta no mundo e os conteúdos da escola? Quais? Por quê?” (Apêndice D).

Diante das respostas, foram identificadas unidades de análises, e agrupadas por semelhanças, permitindo contabilizar a frequência de aparecimento nos textos e falas. Dessa forma, apresentamos uma síntese (tabela 11) das respostas dos professores para as principais questões que a ciência ainda hoje busca explicações e soluções.

A CIÊNCIA BUSCA SOLUÇÕES PARA...	Frequência
A origem da vida e a Espiritualidade	4
A Saúde e as doenças	3
O Universo (Astronomia)	2
Problemas sociais	1
A educação, Tecnologias e Meio Ambiente	0

Tabela 11: Categorização das respostas dos alunos para a pergunta 2 do apêndice B.

As respostas dos docentes foram categorizadas de maneira semelhante à realizada anteriormente com os alunos (sessão 4.1, tabela 7). De acordo com esta análise, os docentes compreendem que a ciência, hoje, preocupa-se com diversos fatores, e entre eles, destaca-se “A origem da vida e a Espiritualidade”. Mesmo havendo uma leve similaridade na frequência das respostas, esta categoria foi a mais evidenciada. Dentro dessa categoria, encontramos as respostas de dois professores, que afirmam que os estudos científicos têm como alvo:

“A imortalidade (...) e principalmente a vida após a morte” (Professor C)

“Morte, longevidade, e los perdidos da evolução dos organismos” (Professor A)

Estas questões de espiritualidade fazem parte das dúvidas existenciais (de onde viemos? Para onde vamos?) que persistem ao longo de muitos anos na história da humanidade. De maneira semelhante aos alunos, os docentes expressaram estas questões com evidência, apesar de parecer ser mais recorrente, em relação aos alunos.

De certo modo, percebemos que tanto os alunos como os professores atribuem à ciência, uma preocupação que tradicionalmente era exclusivamente da teologia ou religião. Nesse sentido, podemos supor que os professores reforçam junto aos alunos a visão ingênua e pouca crítica, que a ciência, com suas realizações e avanços, seria o único caminho, seguro e certo, para os diferentes questionamentos que afligem a humanidade. Uma vez mais, percebemos que essa “fé” no conhecimento científico, pode indicar uma visão equivocada da ciência, como capaz de alcançar a verdade absoluta.

O segundo grupo de preocupações da ciência, indicado pelos professores, que também surgiu entre os jovens, são os relacionados à “manutenção da saúde e cura das doenças”. Os professores assumem que:

*“Sabemos que pesquisas são feitas no campo da medicina, principalmente, com muito avanço. Mas **muito ainda falta para curas definitiva do câncer (...)**”*
(Professor C).

*“**Melhorar o nível de vida dos seres vivos**”* (Professor B).

De maneira complementar ao que obtemos das análises das respostas dos alunos no que tange as unidades de análises, relativas à saúde, nesta categoria, os professores expressam em suas falas, para além dos aspectos curativo e remediável das enfermidades e doenças. Mas também, apresentam o fator “melhoria do nível (qualidade) de vida”, e com isto, podemos inferir ao que nos remete as questões de prevenção e bem estar.

Podemos observar ainda, que entre docentes se destaca a ideia de que a ciência está preocupada em explicar fenômenos relativos ao universo. Segundo os professores, os tópicos relacionados à astronomia estão dentre os interesses fundamentais da ciência do século XXI. Para eles a ciência preocupa-se com:

“Vida extraterrestre, criação do universo (...)” (Professor A).

“Explicações da vida” (Professor E)

De maneira semelhante aos alunos, a perspectiva dos docentes compreende que os “segredos do universo” estão entre os desafios atuais da ciência. Essa temática era esperada, não apenas por ser um tema bastante explorado pela mídia, mas principalmente por trazer questionamentos que afligem a todos (qual a origem do universo? da humanidade? Estamos sozinhos no universo?). Apesar disso, estes resultados nos fazem refletir sobre a pouca relevância dada à astronomia, na educação básica, e em especial, no ensino médio.

De maneira preliminar, estes resultados parecem indicar que os professores e os alunos, do ensino médio, da escola em questão, estão de alguma forma, em sintonia,

principalmente, no que tange a visão sobre “interesses da ciência” na contemporaneidade. Essa discussão será mais trabalhada nas sessões seguintes.

Outra temática que os professores de ciências atribuem as atuais preocupações científicas são as questões relativas ao sujeito e sua relação com mundo em transformação, como podemos ver a seguir:

“Entender que cada organismo é um micromundo, com anseios vivências e expectativas peculiares e fazer que cada um deles se engaje numa provocação de mundo de transformações, não estático” (Professor D).

Do destaque anterior, percebemos que o professor assume que cada pessoa ou “cada organismo” deve ser tratada, levando em conta sua individualidade, seus “anseios vivências e expectativas peculiares”, de modo que a escola/professor/ciência precisa assumir a responsabilidade pela “provocação”, na direção de que cada aluno “se engaje” nas “transformações” do mundo “não estático”. E assim, podemos inferir ainda, que as transformações são em várias direções, tanto científicas, quanto tecnológicas ou sociais. E assim, com base nesses argumentos, classificamos esta contribuição na categoria “problemas sociais”.

Além do mais, como veremos na sessão 4.8, adiante, essa interpretação é reforçada, quando o mesmo professor D explica melhor sua posição diante da pergunta no questionário “qual a importância da ciência no ensino médio para os jovens de hoje?”.

“despertando a consciência crítica, no papel do mesmo, frente a questões polêmicas, como drogas, sexualidade, gravidez, abortamento, saneamento básico...” (Professor D).

Dessa forma, apesar das contribuições dos estudantes destacarem de modo mais direto, os problemas sociais como preocupações relevantes da ciência, quando trazem, por exemplo, o preconceito e as drogas, é possível perceber que o professor também reconhece como científicas, as preocupações sociais, provavelmente, quando a ciência busca qualidade de vida do indivíduo e da sociedade.

Assim como os alunos, os professores não destacam uma postura crítica, com relação à ciência, especialmente, sem reconhecer que o empreendimento científico é uma realização humana, e sendo assim passível de erros e limites. Dessa forma, uma vez mais, professores e alunos aparentemente compartilham a visão de que ciência segue na busca por “curas definitiva”, na direção do conhecimento absoluto.

Por outro lado, não identificamos nas respostas dos professores, diante da questão “quais problemas a ciência ainda busca soluções e explicações hoje?”, os temas que

identificamos junto aos alunos: educação, tecnologia e meio ambiente. Entretanto, como veremos nas próximas sessões, diante de outros questionamentos, estes temas surgem, de maneira mais evidente. E assim vamos deixar essa discussão mais para frente.

Para complementar a discussão que trazemos aqui este sessão, vamos trazer os elementos de análise das respostas dos professores, diante do questionamento, feito durante a entrevista, por meio da pergunta: “Há diferença entre os conteúdos da Ciência que está sendo realizada/descoberta no mundo e os conteúdos da escola? Quais? Por quê?” (apêndice D). Neste momento, buscamos evidenciar, por meio da visão dos professores, as aproximações e distanciamento entre a ciência dos pesquisadores e a ciência ensinada na escola.

Das falas dos professores entrevistados, fica evidente que existem sim diferenças entre a ciência da escolar e a ciência pesquisada, como podemos perceber no seguinte trecho de uma das entrevistas:

*“**Tem sim**, porque a ciência ela é considerada como um estudo e sempre há uma renovação. Uma teoria que antes era aceita, hoje ela não é mais porque conhecem novos conteúdos em cima dela e é comprovado cientificamente, e isso é importante que o professor traga isto pra sala de aula. Na década de oitenta se trabalhava com essa situação e que hoje não estamos trabalhando desse mesmo jeito... Isso prova pro aluno que está sempre evoluindo. Então, pra você ter ideia na década de oitenta, o teste de paternidade era simplesmente uma questão do tipo sanguíneo, hoje já usamos o DNA, **mais coisas, mais informações**. Então, a ciência está comprovando, e estamos dispendo hoje de uma tecnologia **mais avançada**. E a gente **tem que trazer isto pra realidade do aluno**. Eu acredito que sim. Digo por mim, porque sempre trago, sempre tento informar, então quando trabalha, realmente, tem que mostrar pra o aluno” (Professor E).*

No diálogo do professor apresentado acima (unidades de análise evidentes em negrito), percebemos sua compreensão da ciência como um campo de estudo que se renova, evolui, é mutável. O professor compreende os avanços nos conhecimentos científicos e inclusive destaca “o teste de paternidade” como um exemplo de evolução científico-tecnológica na atualidade. Como destaca que há diferenças entre a ciência pesquisada e aquela ensinada na escola, o professor ressalta ainda a importância e necessidade de que as invocações científicas e tecnológicas alcancem os alunos, explicitando uma postura contemporânea para o ensino de ciências.

É possível ainda, inferir na fala do docente (unidades de análises evidentes sublinhadas) elementos que indicam que a ciência é vista como um processo, em constante transformação, em oposição à crença que a ciência caminharia para alcançar alguma verdade absoluta. Afinal, o professor admite que a “teoria que antes era aceita, hoje ela não é mais”, defendendo ainda que o professor/escola precisa “prova pro (provar para) aluno”, no sentido de “mostrar pra o aluno” que a ciência “está sempre evoluindo”. Dessa forma, para o docente,

faz-se necessário mais do que trazer a contemporaneidade da ciência para dentro da sala de aula, por meio do ensino de algum conteúdo inovador “comprovado cientificamente”, mas especialmente permitir que os alunos compreendam a ciência como um processo, em um forte indicativo de uma compreensão mais contemporânea para ciência.

Por outro lado, a ênfase do professor na necessidade de “provar” para o aluno, nos permite inferir que o ensino de ciência é visto como um conjunto de verdades comprovadas. E nesse caso, uma educação em ciências, pautada em uma série de verdades científicas (FOUREZ, 2003, MARTINS e SILVA, 2012), mesmo que sejam temporárias, corre o risco de se transformar em um ensino com pouca abertura para a perspectiva dos alunos, deixando de lado as críticas, indagações e considerações dos alunos, reduzindo a participação dos educandos no processo de aprendizagem científica.

Em outro discurso, desta vez do professor B, vemos alguns elementos que se aproximam das análises realizadas para o professor E, como vemos abaixo:

“Na realidade tem sim. Há, digamos, que para atingir certo patamar, você precisa galgar um degrau. E tudo é relacionado aquele posto que você quer assumir, e está tudo relacionado com a primeiro degrau lá em baixo. Pra você ver, para o homem ir a lua necessita de quê? Movimento, resistência de alguma coisa, então a atmosfera terrestre é uma resistência que pra ele chegar a lua... Então, estamos falando de células tronco, e não tem tudo a ver com o corpo humano?” (Professor B).

De um lado, vemos que os professores E e B concordam que existem diferenças entre a ciência escolar e a ciência pesquisada na atualidade. Mas por outro lado, na fala do professor B, fica evidente que para “atingir certo patamar” e chegar à pesquisa científica avançada, como “para o homem ir a lua” ou “células tronco” é necessário aprender a ciência da escola, como por exemplo, os conhecimentos do “corpo humano” ou do “movimento, resistência de alguma coisa”, desde o “primeiro degrau lá em baixo”, de modo sempre a “galgar um degrau”.

E assim, enquanto professores E e B admitem que existe uma distância entre a ciência ensinada e a ciência pesquisada, é possível perceber que o primeiro professor tenta trazer os conteúdos científicos mais contemporâneos para a sala de aula, enquanto que o segundo acredita que para chegar na ciência pesquisada fora da sala de aula é preciso começar pela base do conhecimento científico, ensinado na escola.

Analisando outro diálogo das entrevistas com o professor D, observamos seu ponto de vista com relação à temática, conforme transcrito abaixo:

“Há, há. São diferentes. Primeiro, que a escola, ela tá, voltada, meramente para passar informações. A escola, pelo menos eu não vejo a escola instigar o aluno a pesquisar. A levantar um problema, a criar hipótese, vamos testar, ou seja, a escola está muito distante do que é verdadeiramente fazer ciência. A escola está como meramente transmissora de conhecimento, que vai passando ao longo das gerações. Mas pra despertar este aluno pra pesquisa, pra ele... A escola está mais preparada até pra responder do que pra indagar” (Professor D).

De um modo geral, o professor D reconhece, assim como seus colegas anteriormente, que a ciência na escola é diferente da ciência realizada pelos pesquisadores. Mas, ao contrário dos colegas, traz uma visão crítica, a respeito dessa diferença, afirmando que a escola “está muito distante do que é verdadeiramente fazer ciência”. É possível perceber a visão do professor sobre o papel que deveria ser adotado pela ciência no ensino médio, apontando que deveria “instigar o aluno a pesquisar”.

Dentro desta perspectiva, o ensino de ciências, na escola, deveria favorecer a investigação e a pesquisa entre os alunos, na direção da formação do pensamento crítico, superando o paradigma de escola “transmissora de conhecimento”, voltada apenas para “responder”, muitas vezes perguntas feitas pela ciência, em contextos, pouco significativos para os alunos (GÜLLICH e SILVA, 2013; LEÃO, DAYRELL e REIS, 2011). Para o professor D, a ciência na escola precisa promover alunos que possam “indagar”, sugerindo inclusive, como estratégia formativa, o método científico (MOREIRA e OSTERMANN, 1993 NASCIMENTO e CARVALHO, 2007), pautado em “levantar um problema”, “criar hipótese” e “testar” soluções.

Ainda reforçando seu ponto de vista, o professor D reforça:

“O próprio aluno também, ele quer. Quando você começa a fazer, “o que é que você acha?” e joga o problema pra ele, joga uma situação, e... tenta buscar deles alguma resposta. (...) E a própria ciência, quando você vê a TV ou vai ler as reportagens você vê tem coisas ali que não vem nos livros didáticos, tem temas que não aparecem no debate do dia-a-dia da escola, a não ser um aluno curioso que chega e diz “ah professor eu vi esta reportagem no fantástico”, aí pode levantar toda a discussão sobre o interesse de um grupinho. Mas está distante, acredito que está distante, principalmente para a realidade, eu acho, da nossa escola. Por isso que é aquilo que eu falei, tem que adaptar! Porque a gente tem muita questão de drogas, de gravidez na adolescência, jovens que têm familiares... (Professor D).

Fica evidente que o ponto de vista do professor D aponta para um ensino que instiga o aluno a pensar, se posicionar “e isso, o que é que você acha?”, e especialmente quando defende que uma abordagem assim atenderia as expectativas dos alunos, ao afirmar que “O próprio aluno também, ele quer” (CARVALHO, 2004). Além do mais, o docente também destaca “tem coisas ali (TV ou reportagens) que não vem nos livros didáticos (...) não aparecem no debate do dia-a-dia da escola”, revelando as dificuldades de uma escola, que se

encontra desatualizada, mantendo pouca sintonia com a ciência na contemporaneidade (MARTINS, 2009; MARINHO, 2009).

Por outro lado, o professor ao revelar que o ensino de ciências praticado na escola está distanciado da ciência, deixa entender que a “questão de drogas, de gravidez na adolescência, jovens que têm familiares...”, relativas às condições objetivas da escola ou dos estudantes dificultam o emprego de abordagens mais ativas para o ensino. Nesse sentido, o professor defende “tem que adaptar!” para alcançar as necessidades dos alunos, buscando se aproximar das ciências praticadas na sociedade.

Dando continuidade a investigação, buscamos compreender a visão dos docentes com relação às mudanças no ambiente escolar, no sentido de refletir sobre os elementos que possam revelar suas escolhas didáticas para o ensino de ciência. Para isso, vamos aqui apresentar as análises das respostas diante da pergunta na entrevista “Vocês acreditam que as escolas vêm mudando ao longo dos anos?”.

De acordo com os professores entrevistados a escola tem sofrido mudanças ao longo dos anos. Algumas positivas, e outras, nem tanto. Das respostas dos docentes, percebemos algumas aproximações nas unidades de análises. Entre as principais mudanças consideradas como avanços, no âmbito da escola se destacam principalmente, aquelas relativas às “novas tecnologias de informação e comunicação”, ao “livro didático” e à “infraestrutura”, como podemos perceber nos destaques a seguir:

“á nível de tecnologia eu acredito que sim (...) que facilitam a minha aula como as mídias, os Data show ou os tablets”. A gente tenta usar o máximo possível destes equipamentos pra inovar e também pra ter mais tempo com o aluno. (Professor E)

“livro didático, você tem o ensino médio, (...), tem tablete (...) hoje a gente tem Data show (...) mudanças principalmente em nível de apoio, de material (...) a estrutura física da escola tem melhorado (...) tem mais verba para educação” (Professor D)

“(...) existem estas aparelhagens, esses tablets (...) você vê que os livros têm um comportamento melhorado (...) autores que eram conservadores foram melhorando seus livros (...) na maneira de ver o conteúdo (...) de abordar o conteúdo na sala de aula. (...) hoje nós temos um laboratório de informática (...) do ponto de vista físico, houve sim alguma melhora” (Professor B)

Por outro lado, os professores apresentam suas críticas em relação às mudanças na escola. Nessa direção, destacamos as unidades de análise que envolve a “formação continuada do professor”, o “interesse dos alunos”, a “participação da comunidade/família”, a “saúde do professor” e o “trabalho docente”, como vemos, a seguir:

“Á nível de aprendizagem, de poder trabalhar com esta tecnologia que nós temos hoje, assim, eu digo que não. E isto ainda não está sendo bem utilizado pelo professor. Mas faltava ainda (...) a própria secretaria preparar, mostrar a gente, a questão do próprio manuseio. Mas, em minha opinião, ainda está um pouco muito devagar à evolução. E quanto à questão do ensino ainda tradicional, o quadro, é uma questão ainda que está um pouco atrasado no meu ponto de vista. Há uma parte do interesse dos alunos, com a questão das aulas. E pra estimular este aluno (...) pra fazer com que as aulas fiquem mais criativas, também requer muito do professor (...) nós não temos (...) um laboratório de matemática, (...) de química, (...) de biologia, para que a aula seja mais vivenciada, né? Tanto na teoria quanto na prática. E fazer com que o aluno vá ter gosto pela matéria” (Professor E)

“(...) então hoje a gente tem Data show, e muitas vezes também o professor não tem nem tanto tempo pra organizar, ou até não valoriza (...) Na sala de aula o que eu vejo mais, e cada dia mais, são os alunos desinteressados (...) Então, eu não vejo o aluno mostrando interesse (...) eu não vejo a comunidade participando do dia-a-dia. Da escola, eu vejo a comunidade ausente (...) Aumenta também a falta de respeito (...) hoje alguns colegas, tudo com problemas emocionais (...) o stress com o tempo, ele vem aumentando” (Professor D).

“(...) mas isto (tecnologia) não vai adiantar muito não, (...) alguns (alunos) por não ter este tipo de aparelhagem em casa, começaram a utilizar os tablets com várias aplicações, e a menor delas foi do ponto de vista educativo (...) é tão desorganizada esta mudança que parece mais um depósito do que o próprio laboratório de informática (...) Vem sim, pela transferência da responsabilidade pelos pais” (Professor B)

Dentre mudanças, os professores reconhecem, com ênfase, e valorizam a inserção das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na escola, como por exemplo, datashow, tablet e laboratório de informática. Além desse aspecto, os livros didáticos são vistos, como didaticamente melhores, em relação às edições anteriores, tanto no aspecto da correção conceitual (conteúdo), quanto de sua metodologia (abordagem). De um modo geral, os avanços nos aspectos físicos da escola, por meio de um maior investimento de recursos, são bem recebidos pelos professores.

Embora as tecnológicas estejam à disposição na escola, os professores alertam para os desafios, para ser alcançada a efetiva melhoria no ensino de ciências. De um lado, os professores destacam que a TIC não é “bem utilizado pelo professor” ou então que o professor “não valoriza” a TIC. E para tanto, sugere a necessidade de algum tipo de formação continuada, ofertada pela “secretaria (de educação)”, que permita ao professor aprender o “manuseio” das TICs, no sentido de “estimular” o aluno, com aulas “mais criativas”.

Apesar das críticas ao uso convencional de recursos didáticos tradicionais, como o “quadro, é uma questão ainda que está um pouco atrasado”, a introdução das TIC servem para “facilitar” e “inovar” a docência, permitindo que o professor possa dedicar “mais tempo” para o aluno. Dessa forma, é possível inferir, que as TIC são vistas como meio, uma ferramenta para o ensino de ciências. Em nenhum momento, as tecnologias como objeto de aprendizagem

foram destacadas. Essa ausência poderia indicar um ensino muito voltado à aprendizagem de conteúdos científicos conservadores, provavelmente sem reconhecer a perspectiva, mais contemporânea, para a educação em ciências que assume a responsabilidade pela a aprendizagem das tecnologias (SASSERO e CARVALHO, 2011).

Por outro lado, há ressalvas nas TIC na escola, afinal a inclusão da tecnologia “*não vai adiantar muito não*”. Entre as principais, surgem aquelas no campo social e familiar dos alunos. Para o primeiro, os professores alertam que o aluno “por não ter” acesso à tecnologia em casa, a utiliza para tudo, e pouco “do ponto de vista educativo”. Entretanto, neste quesito, o professor parece não reconhecer que não é do aluno a responsabilidade de empregar a tecnologia, em favor da educação. No segundo, temos críticas mais gerais, quando os professores se ressentem, com o aluno que não mostra “interesse”. Provavelmente esse pouco interesse dos alunos sugira que os alunos têm dificuldade de ver sentido no ensino de ciências (FOUREZ, 2003). Nesse aspecto, tanto os professores quanto os alunos (como vimos nas sessões 4.1, 4.4 e 4.5) reconhecem essa “falta de sentido”, como um grande desafio a ser enfrentado.

Por outro lado, também ocorre crítica à “comunidade/família” que não “participa” do cotidiano da escola, ou então à “falta de respeito” dos alunos pelo trabalho docente, assim como críticas à “transferência da responsabilidade” da família para escola. De uma forma mais ampla, podemos compreender essa distância dos pais/comunidade da escola, como um indicativo que a instituição escolar esteja sofrendo de um processo de perda de legitimidade, diante dos desafios da contemporaneidade (SOUZA, 2007).

Apesar dos elogios à estrutura física da escola, que vem melhorando ao longo dos anos, os professores destacam que o laboratório de informática “parece mais um depósito”, em um claro indicativo da baixa utilização do espaço para atividades educativas. Aqui, é possível inferir a importância de uma formação continuada, centrada e contextualizada na realidade educativa, no chão da escola, de modo que as possibilidades pedagógicas sejam de fato, significativas, para o professor da educação básica (AMORIM, SOUZA e TRÓPIA, 2008). Estes depoimentos, até o momento, também nos remetem a visão dos alunos sobre as ciências, em especial a física. Os alunos assumem que as ciências naturais são apresentadas de modo antiquado, o que não ajuda a despertar um maior interesse pelas disciplinas de ciências.

Entretanto, mesmo com as melhorias na infraestrutura, a escola não apresenta laboratório escolar de ciências, conforme vemos na fala “não temos (...) um laboratório de matemática, (...) de química, (...) de biologia”. Nesse sentido, assim como os alunos, conforme vimos na seção 7.5, à existência do laboratório de ciências poderia contribuir para

que a “aula seja mais vivenciada (...) tanto na teoria quanto na prática. E fazer com que o aluno vá ter gosto pela matéria”. Dessa maneira, percebemos que a educação em ciências na escola encontra na investigação um obstáculo, que dificulta seu pleno desenvolvimento, especialmente quando compreendemos que a experimentação deveria ser inerente ao processo de ensino-aprendizagem das ciências (BORGES, 2002).

4.7. A CIÊNCIA E O ENSINO MÉDIO: SIGNIFICADOS PARA OS PROFESSORES

Nesta sessão, buscamos compreender dois elementos que ajudam a dimensionar a visão dos professores sobre ciência e ensino médio. Primeiro, nos interessa saber a importância que os professores atribuem à ciência na escola e em seguida, compreender a importância para vivência no Ensino Médio dos jovens estudantes.

Para a primeira colocação, fizemos a seguinte pergunta aos professores, por meio do questionário de pesquisa (apêndice B): “A ciência ensinada na escola contribui na preparação dos alunos para a vida? Por quê?” E neste contexto, analisamos quais os possíveis significados que os professores atribuíram à aprendizagem de biologia, da química e da física na educação básica.

Diante das respostas coletadas, percebemos que os docentes compreendem que as ciências naturais do ensino médio possuem um forte potencial no que diz respeito à explicação dos fenômenos do cotidiano, assim como as possíveis consequências na vida das pessoas, conforme podemos perceber, abaixo:

*“Sim, porque **explicam certos fenômenos** ocorridos no dia-a-dia dos alunos e do mundo, suas **consequências e como interferir na vida em geral**” (Professor B).*

Outro docente assume que esta ciência contribui para a vida dos alunos no momento em que esta “*interage com a realidade da vida diária*” (Professor E), em uma perspectiva que muito próxima dos objetivos da educação científica, que busca ressignificar os conhecimentos adquiridos na escola, de modo a compreender (e agir sobre) o mundo. Por outro lado, a colocação também pode remeter a uma visão de ciência reduzida a compreender o cotidiano prático do aluno, muito difundida na população em geral (RICARDO e FREIRE, 2007). Esta visão também é percebida no discurso dos alunos, como vimos na sessão 7.4.

Além disso, os docentes destacam que ainda existem vários desafios para que a ciência na escola possa de fato contribuir na vida dos jovens, como por exemplo, temos:

“Atualmente o ensino das ciências, tanto no ensino fundamental, como no médio, é muito superficial e muitos temas importantes para a atualidade não são trabalhados” (Professor A).

Diante da colocação, percebemos que o professor reconhece que o ensino de ciências estaria, no mínimo, desatualizado, quando determinados temas não são trabalhados na escola e ao mesmo tempo com pouca profundidade. Nesta colocação, o docente critica a superficialidade do currículo ensino de ciências, que deixa de fora “temas importantes”, sem destacar quais seriam. Em certo sentido, o professor denuncia a ausência de certos conteúdos, que se fossem contemplados, provavelmente atenderia melhor os interesses dos jovens. Esta perspectiva é compartilhada, por outros professores, como vemos a seguir:

“Em parte sim, mas falta muito. O ensino tem que ser focado com este objetivo (...)” (Professor C).

Além da ausência, da “falta”, o professor ainda sugere que o ensino de ciências deveria “focar” na preparação dos alunos para a vida (“focado com este objetivo”), em uma clara crítica ao ensino convencional de ciências, que pouco enfatiza os interesses, o cotidiano e os dilemas típicos dos jovens alunos.

Ainda nesta linha, surge a crítica aos conteúdos que comumente são privilegiados no ensino médio, e que na visão dos professores não contribuem para dar conta dessa “preparação para vida” dos alunos, como vemos no próximo depoimento:

“nem todo conteúdo programático tem uma aplicação no dia-a-dia do aluno, principal motivo do desinteresse” (Professor D).

Enquanto alguns docentes chamam de “temas” outros de “conteúdos”, mas independente disso, é possível inferir do conjunto dos depoimentos que o professor tende a cumprir com um currículo (temático ou conteudista) para o ensino de ciências, determinado (ou por sua formação, ou tradição, ou pelo livro didático ou pela gestão), cujos conteúdos e objetivos o docente apresenta uma série de críticas. Entretanto, entre a responsabilidade por executar plenamente o currículo e a autonomia para inovar, incorporar, ou renovar o currículo, como discutiremos o professor parece se posicionar em algum lugar no meio do caminho.

Em outro momento, (e em seguida, compreender a importância para vivência no Ensino Médio dos jovens estudantes) questionamos os professores sobre os jovens: “Para você, qual a importância da ciência ensinada no Ensino Médio para os jovens de hoje?” (apêndice B).

Neste momento os professores indicaram alguns elementos, relativos a esta etapa de formação. De maneira semelhante ao que fizemos com os alunos, as unidades de análises foram categorizadas de acordo com os objetivos para o Ensino Médio, conforme vemos na Tabela 12:

Unidades de Análises	Objetivo
“A ciência e a tecnologia estão juntas e cada vez os avanços são mais rápidos. Então os jovens precisam conhecer os princípios e aplicações da ciência na vida moderna (...)” (Professor A).	Conhecimento científico-tecnológico
“De suma importância. Acho que a pesquisa deve se iniciar no ensino médio com uma ciência que atenda a expectativa dos jovens , descobrir o - porque” (Professor C)	Prosseguimento de estudos
“despertando uma consciência crítica, frente às questões polêmicas como as drogas, sexualidade, gravidez, abortamento, saneamento básico e essencialmente a cidadania ” (Professor D). “ Interferir no meio ambiente (manutenção)” (Professor B). “Na sua formação, no respeito à natureza e no preparo como cidadão ” (Professor E).	Cidadania
“Para despertar as aplicações na futura profissão (...) para auxiliar na opção de escolha profissional é importante” (Professor A).	Mundo do trabalho

Tabela 12: Unidades de análises dos docentes sobre a contribuição da ciência do EM para os jovens.

Pelo disposto na Tabela, percebemos que os professores entendem que o ensino de ciências precisa contribuir com o alcance de determinados objetivos. Entre os que mais se destacam, estão aqueles que se referem ao desenvolvimento cidadão (Professor E e Professor D), à apropriação dos conhecimentos científico-tecnológicos (Professor A), aos prosseguimento de estudos (Professor C), e à preparação para o mercado trabalho (Professor A).

De acordo com os elementos destacados, é possível perceber que a preparação básica para a cidadania deveria envolver os dilemas contemporâneos, atuais e emergentes de nossa sociedade como “drogas, sexualidade, gravidez, abortamento (aborto), saneamento básico”, ou ainda que permita aos indivíduos agirem junto ao meio ambiente, de modo a conservar ou “Interferir no meio ambiente (manutenção)”, sempre pautado pelo “respeito à natureza”.

Além disso, de acordo com os professores, as ciências no ensino médio precisam “auxiliar na (...) escolha profissional”, ajudar no “despertar (...)” do aluno, por meio de “aplicações na futura profissão”, possibilitando inclusive o “prosseguimento de estudos”. Afinal, ao defender que “pesquisa deve se iniciar no ensino médio”, o professor parece compreender que aptidões, investigativas e científicas, iniciadas no ensino médio,

provavelmente teriam sua continuidade e aprofundamento na universidade, lócus privilegiado da produção do conhecimento e da formação do cientista.

Das respostas dos professores e das unidades de análises dos alunos (sessão 4.2), podemos perceber que as categorias “cidadania” e “mundo do trabalho” são comuns, in sugerindo uma espécie de consenso sobre a relevância desses temas para a comunidade escolar. Por outro lado, em uma primeira aproximação, ao fazermos um paralelo, entre as posições dos professores e dos alunos, podemos avaliar que a ausência da categoria “conhecimentos científicos e tecnológicos” entre os objetivos do ensino médio elencados pelos alunos, indique que as ciências naturais não contribuem para vivência dos alunos no ensino médio. Algo que os professores naturalmente valorizam e destacam. Entretanto, essa inferência pode ser interpretada como apressada, conforme veremos mais adiante.

Por outro lado, ao aproximarmos as unidades de análises dos professores, com aquelas dos alunos (sessão 4.2), no que tange à importância da vivência no ensino médio, é evidente que a categoria “prosseguimento nos estudos”, inesperadamente tem pouco destaque entre os professores. E assim, enquanto os alunos evidenciam que o ensino médio é um espaço propedêutico para a universidade, o professor destaca que o ensino médio deve ser pautado na investigação, o que pode favorecer o ingresso do aluno, no ensino superior. Entretanto, a pouca ênfase que o professor confere à categoria “prosseguimento nos estudos” parece indicar uma espécie de divergência entre professores e alunos neste quesito.

4.8. AS DEMANDAS DOS JOVENS NA VISÃO DOS PROFESSORES

Nesta sessão, trazemos os resultados das análises, em torno dos elementos que apontam para a compreensão dos professores de ciências sobre o “que os jovens gostariam de aprender na escola?”, obtida durante a aplicação do questionário (Apêndice B). E em seguida, discutimos a visão dos professores, por meio da pergunta sobre o potencial da ciência no ensino médio para “motivar o jovem a frequentar a escola?”, contida no questionário (Apêndice B).

Para a primeira questão, destacam-se as declarações em torno da curiosidade e inquietação típicas da juventude, como podemos ver na sequência:

“Respostas para tudo, daí o porquê do que está estudando e para quê” (Professor C).

Este perfil de curiosidade é, sem dúvidas, aflorado entre os adolescentes que vivenciam o ensino médio, pois nesta fase os jovens em desenvolvimentos são despertados por questionamentos de diversas naturezas associados com o seu crescimento. Deixando-os, diferentemente dos jovens de outras gerações, preocupados também com a educação escolar que lhe está sendo permitida. Outro professor admite que o que os alunos gostariam de aprender na escola estaria relacionada com:

“As questões que permeiam os problemas inerentes ao seu cotidiano e a sua faixa etária” (Professor D).

Na visão dos docentes os alunos teriam interesse em assuntos que estão associados a problemáticas juvenis e ao período de adolescência no qual a maioria destes alunos do ensino médio estaria vivenciando. Esta opinião está totalmente afinada com as respostas dos alunos no que se refere aos seus interesses. Como foi possível identificar em toda a sessão 4.5, e, por exemplo, quando o aluno expressa que a ciência deveria *“falar mais sobre o que os jovens estão convivendo mais assim na atualidade”* (Aluno 12). Segundo outro docente, os jovens possuem afinidade também com as disciplinas da escola, indicando que gostariam de aprender:

“todas as matérias para o seu desenvolvimento” (Professor E).

O entendimento de que os alunos gostariam de aprender todas as matérias, pode ter ser interpretada na relação das disciplinas estudadas na escola como ferramenta para o seu desenvolvimento individual e social, perfil este enfatizado pelos alunos na sessão 7.5. Esta visão seria ainda fortalecida na opinião de outro docente, que assume que os alunos anseiam por:

“usar o conhecimento para ser bem sucedido na vida. Socialmente e financeiramente” (Professor B).

Demonstrando o entendimento dos professores sobre o modo de esperar da escola uma possibilidade de crescimento individual, permitindo que na sua formação básica, o seu amadurecimento diante das questões da vida. Diante destas respostas analisadas nesta etapa, tentamos fazer um link com as declarações dos alunos quando questionados sobre seus interesses e demandas. E percebendo a compreensão tênue que houve entre educadores e estudantes, montamos a tabela abaixo (tabela 13), com as ideias pertinentes a cada grupo de participantes.

Quais são as maiores curiosidades dos jovens de hoje?	
Para os Professores	Para os Alunos
Crescimento e desenvolvimento pessoal e social (Professores B e E).	Profissão (empregos, carreiras, formação). Estudos (vestibulares - acesso acadêmico, intercâmbios). Amadurecimento (financeiro, o futuro).
Problemas relacionados à juventude (Professor D).	Amadurecimento (físico, sentimental, moral). Sexualidade Coisas Proibidas (Fumar, bebidas, tráfico e outras drogas).
Resposta para várias questões desconhecidas (Professor C).	Conhecer diferentes culturas (lugares modos de vida, religiões).

Tabela 13: Comparação entre respostas de professores e alunos sobre as principais curiosidades dos jovens de hoje.

E, seguindo esta etapa de investigação, procuramos descobrir também o que os professores acreditam sobre o papel da ciência do ensino médio em motivar os jovens. Esta pergunta, feita através do questionário de pesquisa, e nos trouxe a visão dos professores diante das possibilidades da ciência frente às curiosidades dos jovens. Alguns destes educadores concordam com o poder de motivação da ciência, declarando que:

*“Sim, oferecendo **teoria e prática** conjuntamente” (Professor B).*

*“A motivação e o desafio consiste em envolver o jovem no debate onde os mesmos sejam agentes **ativos do processo**, com poder de diagnóstico e **resolução dos problemas**, integrando sempre conteúdo com vivência **prática**” (Professor D).*

*“Sim. A procura do “por que” estudar isso e não encontrar resposta (os alunos) deve ter um retorno. Esse retorno deve ser em forma de uma escola que preparasse para ser **aplicado** na sua formação, com investimentos em **laboratórios e pesquisas**” (Professor C).*

*“Anseiam por práticas, atividades com **respostas mais imediatas e aplicações**. Eles (quando tem interesse) vibram quando um professor apresenta e discute os assuntos com **abordagens práticas**. Um **laboratório** é fundamental” (Professor A).*

Em todas as declarações acima podemos perceber que os professores descrevem uma possibilidade semelhante para o ensino de ciências no ensino médio. O potencial da ciência estaria em atrair o jovem para o “fazer ciência” na escola, ultrapassando a transmissão de conhecimento, e principalmente, as aulas expositivas. Não seriam levados para a sala de aulas temas e conteúdos a serem discutidos pelo professor, junto com seus alunos, e sim, a investigação de problemas e fenômenos, uma proposta bastante contemporânea de ensino por investigação (CARVALHO, 2004), e que traz fortes traços da perspectiva da Alfabetização Científica Tecnológica (ACT).

E que ainda pode ser enfatizada, pela resposta do professor, na sessão anterior, quanto à importância do ensino médio, quando afirma que:

*“a **pesquisa** deve se iniciar no ensino médio com uma ciência que atenda a expectativa dos jovens, descobrir o “porque””(Professor C.)*

Outro docente declara que é possível conquistar os jovens através da ciência escolar quando:

*“usando o meio de comunicação na **linguagem** do aluno” (Professor E).*

Deixando parecer que o trabalho científico no nível médio, acima de tudo, precisa estar acessível à compreensão dos jovens. Caso contrário podemos inferir que seria mais um agravante a crise de sentido admitida pelos alunos até o momento da pesquisa. Segundo Auler e Delizoicov (2008) o diálogo entre os saberes dos estudantes e os saberes dos professores trata de um “aspecto fundamental para a problematização de situações reais, contraditórias vividas pelo educando” (p. 8).

E em meio a estas discussões das possibilidades atrativas e motivadoras da ciência no ensino médio, outro docente assume um dos limites que rondam este ensino, afirmando que não seria possível uma ciência atrativa no ensino médio, pois:

“atualmente o ensino tem duas vertentes: Escolas públicas = Passar, atingir metas (não se preocupa com o aprendizado em si). Eles acham muito “chato” as aulas, fazem obrigados. Escolas Privadas = Preocupam-se apenas com o ENEM (Vestibular)” (Professora A).

Mais uma vez, percebemos a menção dos educadores com relação às metas impostas ao ensino médio atual, assim como, os conteúdos e modelos estabelecidos pelas instituições de ensino superior no país. Todas estas provas e avaliações que rondam o ensino médio possuem um perfil que está bastante atrelado a conteúdos não atrativos e não motivadores para a ciência. Transparecendo um fator que impossibilita um trabalho mais inovador diante desta ciência.

Com relação ao discurso do professor A, que alega uma intensa resposta de atividade dos alunos quando temas interessantes e abordagens práticas são trabalhados em sala de aula, é algo que além de estar bastante próximo dos depoimentos dos nossos alunos, também é percebido em outras pesquisas de caráter semelhantes a nossa (LEÃO, DAYRELL e REIS, 2001). O que é importante de ser dito é que além das metodologias que exijam uma maior participação dos alunos, a temática e os conteúdos trabalhados nelas carregam o dos grandes diferenciais para a atribuição de sentido por parte dos alunos, que como podemos ver no depoimento abaixo:

Uma “aula mais atrativa” e “descontraída” para os jovens da pesquisa estava relacionada não apenas à metodologia do professor, mas ao fato de que deveria também tratar de temas de interesse deles. Ou seja, a crítica parecia dizer respeito não apenas às aulas em si, mas à ausência de propostas educacionais que, além dos conteúdos e habilidades disciplinares, dialogassem com as demandas juvenis em termos de orientações, acesso a informações, espaços de participação e diálogo, entre outros. (LEÃO, DAYRELL e REIS, 2001, p. 268).

Dessa forma, podemos destacar que metodologias pautadas na participação dos alunos, assim como a seleção de conteúdos e temas científicos, por parte do professor/escola (aspectos mais relativos aos professores), são os elementos com forte potencial para conferir sentido ao ensino de ciências pelos alunos.

Na próxima sessão, trazemos os últimos achados relativos à nossa investigação junto aos professores, quando buscamos compreender as escolhas dos sujeitos para trabalhar a ciência na escola.

4.9. CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO: AS ESCOLHAS DOS PROFESSORES

De início, vamos refletir a respeito dos entendimentos dos sujeitos sobre sua autonomia, enquanto docente. Para tanto, fizemos uso da pergunta: “Você se acha autônomo em suas escolhas de trabalho?” (Apêndice D) Entre os registros, destacamos respostas coletadas, que no geral reconhecem o espaço para autonomia na prática do professor, como vemos a seguir:

“Sou, sou, eu sou uns dos piores autônomos, por que eu mim, mim, reviro ao avesso às vezes” (Professor B).

“Eu me acho autônomo com que eu trabalho, não é? Logicamente” (Professor D).

“Eu me sinto, mas isso não impede a necessidade de estar junto, conversar com quem tem mais experiência, meus colegas, planejar a questão da aula. Pra se definir um formato único, porque se o aluno sai da manhã e vai pra tarde, na mesma série, ele tem que acompanhar os conteúdos, pra não ser assim, um professor está trabalhando com um assunto enquanto outro professor está trabalhando com outro. E isso confunde muito o aluno. Então, é importante o planejamento de aula com os amigos da escola, pra não dar muita diferença na matéria” (Professor E).

E assim, os professores reconhecem e exercem sua autonomia em sala. Entretanto, o professor E destaca que, em nome da autonomia, a docência não pode abrir mão do trabalho coletivo, do planejamento em equipe.

Dessa forma, esta visão parece apontar para uma organização escolar, menos pautada em disciplinas isoladas e mais baseada em um currículo integrado, planejado de forma coletiva, tornando possível a troca de experiência, entre professores (novatos e experientes).

Mas esta autonomia, muitas vezes associada à independência entre professores, traz alguns riscos, principalmente quando os resultados da aprendizagem não ocorrem dentro do esperado. Afinal, uma docência, pautada na autonomia, de forma individual e pouco coletiva e participativa, costuma reforçar a culpabilização do professor, conforme percebemos em SERAFIM (2012) quando afirma que:

a competência individual torna-se ponto essencial para o sucesso da aprendizagem dos alunos, o que leva os professores a um processo de culpabilização quando percebem que seu esforço, juntamente com sua criatividade, não resolve as dificuldades apresentadas pelos seus discentes (p. 95).

Diante das análises aqui trazidas, os professores, ao reconhecerem a prática docente, como um exercício de autonomia, provavelmente individual, trazem para si as responsabilidades por suas próprias escolhas didáticas, no que tange o ensino de ciências.

Diante disso, vamos nos aprofundar mais nas escolhas pedagógicas dos professores para as aulas de ciências. Para tanto, tomamos como base o seguinte questionamos (Apêndice D): “Como você planeja as suas aulas de ciências. Em que você se baseia? O que você utiliza?” Das respostas, buscamos evidenciar as aproximações e distanciamento, em torno das unidades de análises identificadas sobre suas escolhas.

Dessa forma, uma das primeiras **aproximações** ocorre em torno da **integração das áreas**, apontando para uma **valorização da abordagem interdisciplinar** para o ensino de ciências. Essa visão fica mais evidente nos registros dos Professores B, E e D, conforme vemos a seguir:

“Eu planejo, não deixa de ser com meus colegas de trabalho. Da minha área e com outras áreas também, a gente planeja e deixa tudo por escrito, não pode separar área A, área B ou área C” (Professor B).

“A gente que dá aula já há muito tempo, na verdade, você que dá aula manhã, tarde e noite (risos) então você, basicamente não tem nem muito tempo pra planejar, então você já tem uma linha de conduta, ou espinha dorsal e você só vai adaptando as turmas. Adaptando a cada turma, é... cada turma tem sua peculiaridade, né? Por exemplo, aqui a gente tem muitos alunos de zona rural, e aí quando eu trabalho mais a parte de verminoses, doenças infectocontagiosas, saneamento, saúde pública, aí quando tem um público mais direcionado nessa área rural a gente direciona pelo menos eu direciono, pra atender também este público. Pelo menos eu tento adaptar dentro do planejamento” (Professor D).

“eu mostro pra eles que não só a biologia, mas as outras matérias que são vistas separadamente, podem conversar entre si, para que o aluno entenda que em um exame de hemograma as matérias e as reações, estão relacionadas também. Então é um conjunto de fatores que interferem, e os alunos vão ver que é um conjunto de fatores que estão relacionados” (Professor E).

Por conta da realidade objetiva do professor, que “não tem nem muito tempo pra planejar” (Professor D), podemos identificar que o planejamento ocorre tanto no longo prazo, quanto no curto prazo. De um lado, no longo o prazo, o professor segue “uma linha de conduta, ou espinha dorsal” (Professor D), que **busca a integração entre as diferentes disciplinas ou áreas**, pois mesmo “as outras matérias que são vistas separadamente, podem conversar entre si” (Professor E) ou quando o professor B afirma que o planejamento “não deixa de ser com meus colegas de trabalho. Da minha área e com outras áreas também”.

Por outro lado, no curto prazo, no dia-a-dia da ação didática, o planejamento vai se moldando ao percurso do professor, junto com seus alunos, afinal “você só vai adaptando as turmas. Adaptando a cada turma, é... cada turma tem sua peculiaridade, né?” (Professor D). Enquanto isso, o Professor E destaca que integrar as diferentes áreas busca fazer com que “o aluno entenda que em um exame de hemograma as matérias (física) e as reações (química), estão relacionadas também”.

Além disso, os professores assumem que apesar da necessidade do planejamento levar em conta “pontos norteadores, PCNs, as OCNs” (Professor B), o aluno assume um papel maior, pois conforme o Professor E, o planejamento deve se basear “mais na realidade do aluno”, no sentido de conferir aos conhecimentos científicos ensinados na escola algum sentido para os alunos, de modo a evidenciar junto aos alunos que “química, assim, não está fora dos acontecimentos diários” (Professor E), conforme vemos nos seguintes relatos:

“Agora quando chega no papel, aí você tem que ter pontos norteadores, PCNs, as OCNs (...) aí você cria a sua aula, mas dentro das OCNs, seguindo os PCNs” (Professor B)

*“Bom, eu me baseio mais na realidade do aluno. E o que é a realidade pra mim? É perguntar. A primeira pergunta que eu faço no começo do ano é: O que é que você quer da educação? O que é que você pensa da escola? O que é que você pensa do professor? Então, através disto, eu tento administrar minhas aulas de uma maneira mais, **concentrar minhas aulas mais pra realidade**. E assim tentar mostrar que a química, assim, não está fora dos acontecimentos diários, ela está inserida. Então, é nisso que eu começo a preparar” (Professor E).*

Por outro lado, nos chama atenção, quando os professores destacam que estão sempre buscando “mostrar” ao aluno as integrações, em um ambiente em que “matérias que são vistas

separadamente”. Dessa forma, provavelmente essa necessária **articulação dos saberes ficaria a cargo dos alunos**. Entretanto, se essa tarefa não é fácil para o professor, ainda é mais difícil para o aluno. Afinal, os diferentes conceitos e suas relações exigem algum tipo de estudo “tão profundo que, muitas vezes, é difícil estabelecer a fronteira entre a ciência e a política, a ciência e a economia, a ciência e a vida das comunidades humanas, a ciência e a arte, e assim por diante” (POMBO, 2005, P. 12).

Em geral, quando consideramos o conjunto dos depoimentos dos professores, pode-se levantar a hipótese que os professores e suas ações docentes estão próximos das diretrizes curriculares nacionais, como PCN e OCEN, especialmente, quando se mostram favoráveis aos documentos. Diferentemente de outros estudos que identificam um grau de desconhecimento dos professores com relação a estas diretrizes (SILVA, ARAÚJO e CHAVEIRO, 2011; SANTOS, 2005) nossos dados apontam para um grupo que conhece e busca se alinhar com os parâmetros nacionais para a educação. Por exemplo, o cotidiano dos alunos é valorizado, quando o professor D afirma que trabalha com os alunos do meio rural “mais a parte de verminoses, doenças infectocontagiosas, saneamento, saúde pública”.

Esta abordagem de trabalhar a ciência na realidade demonstra a flexibilidade dos conteúdos e das práticas docentes dependendo de cada grupo de estudantes, que estes profissionais admitem conhecer previamente. Esta escolha é indicada inclusive pelos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio, conforme apresentamos a seguir.

Com esta compreensão, o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social (BRASIL, 2000, p. 7).

Por outro lado, voltamos a concordar com Fourez, que estas aproximações devem ser feitas de maneira cautelosa para que os conteúdos trabalhados no ensino médio não se reduzam apenas as coisas que os alunos conhecem. O ideal seria que partíssemos, sim, daquilo que os estudantes conhecem, os seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 1995), mas que os docentes possam ampliar estes conhecimentos e favorecer a construção de novos conhecimentos por seus alunos.

Além da perspectiva do trabalho articulado ou interdisciplinar, também identificamos entre os professores a contextualização com uma de suas escolhas didáticas. Esta categoria emergiu em diversos momentos, ao longo das entrevistas, como por exemplo, no trecho a seguir:

*“A gente tem que **contextualizar** o ar que se respira na escola. E pra **contextualizar** você tem que ter muita discussão, muita conversa e isso eu passo para o papel. Por exemplo, **a coisa mais simples do mundo** é porque que a pessoa consegue **andar**? Onde é que tá, no atrito, aí você faz assim, quando você anda coloca o pé no chão e o corpo é jogado pra trás. Então, é essas coisas assim”* (Professor B).

Ainda no aspecto da contextualização, destacamos aqui um trecho do diálogo que se estabeleceu entre o professor B e a pesquisadora:

*“Mas você já observou que **as coisas novas que eles falam são coisas velhas**? Eles querem assim, uma coisa prática, que eles possam... coisas práticas”* (Professor B).

Então o senhor acha que não é novidade (inovações) o que eles querem? (Pesquisadora)

*Não! É tanto que eu funcionava, funciono em sala de aula dessa forma. **Mostrando coisas pra vida**, e que isso **levasse ele a se desenvolver mais tarde**, através do trabalho, diversas formas”* (Professor B).

Primeiro, percebemos sua evidente preocupação em contextualizar os conteúdos científicos com coisas pertinentes a rotinas dos alunos. Por outro lado, a ênfase nas “coisas práticas” parece apontar para uma contextualização, que mais se aproxima da ilustração, que pouco favorece a interdisciplinaridade, a integração entre as áreas. Também sobre contextualização e a realidade do aluno, o professor E assume que:

*“Então, isso pra despertar o aluno, **pra não ficar aquele aluno mecânico, pra ficar só no quadro**. Pra ele saber **pra quê que serve a mitocôndria**, só é pra isso e pronto? Não! Ele tem que saber que **ela está dentro da sua vida**”* (Professor E).

E, nesta mesma compreensão, foram também encontrados entre os achados desta pesquisa (seção 4.2), alunos que indicam que a biologia, por exemplo, “num é só” (aluno 12) plantas. Este discurso do aluno 12 nos parece está bem alinhado com aquele do professor D, como podemos perceber na unidade de análise a seguir:

*“quando a gente começa **falar coisas do dia-a-dia que é de interesse deles**, desperta interesse. Quando a gente vai falar sobre **botânica**, sabe, eles não querem, **não é do interesse deles**. Aí você fala **de doenças**, **aí eles gostam**, porque realmente vai influenciar na vida deles. **Eles interagem mais, as aulas ficam mais dinâmicas**, entre aspas, eu estou falando naquelas turmas que a gente consegue alguma interpretação. E assim, realmente a aula fica melhor, **dá pra ter interação, dá pra ter o diálogo, aí dá pra construir alguma coisa**”* (Professor D).

Os professores entendem que os alunos querem algo mais, querem ver seus questionamentos atendidos. Os professores reconhecem que alunos querem participar das discussões de sua época. Por outro lado, no que se refere à posição do professor sobre a necessidade de trabalho com “*coisa prática*” na sala de aula de ciência, permite certa aproximação com uma das demandas apresentadas pelos alunos na seção 4.2.

Nesse quesito, concordando com os professores, os estudantes indicam que gostariam de participar de aulas de ciência, de forma mais dinâmica, com atividades práticas. E assim, é possível inferir que as atividades práticas esperadas pelos jovens, incluem a investigação experimental, de uma mais alinhada com a perspectiva de Borges, destacada a seguir:

a introdução de atividades práticas nos cursos de Física e de Ciências não resolve as dificuldades de aprendizagem dos estudantes, se continuarmos a tratar o conhecimento científico e suas observações, vivências e medições como fatos que devem ser memorizados e aprendidos, ao invés de como eventos que requerem explicação (BORGES, 2002, p. 310).

Aqui, destacamos outros indícios das escolhas docentes, no que se refere aos instrumentos e práticas utilizadas nas aulas de ciências. Fizemos a organização destes elementos na tabela a seguir:

Instrumentos de Ensino	Unidades de Análises
O debate e o diálogo	“Eu acho isto mais rico, o debate, o diálogo (...) ” (Professor D)
	“ Conversa e qualquer material que possa despertar alguma coisa, algo que eu me proponha a transmitir” (Professor B).
Os livros didáticos	“Uso também a questão dos livros didáticos , porque é uma questão também de aprender a usar o livro didático” (Professor E).
	“Em geral mesmo a gente utiliza os livros no dia-a-dia . Agora o livro é um material de apoio. O livro não como o carro chefe. Por quê? Eu acredito que o livro é um material para pesquisa, para subsidiar, mas não vai substituir, logicamente, o professor (...) a explanação, a aula expositiva ” (Professor D).
A aula expositiva	“(…) Eu acredito que o livro é um material para pesquisa, para subsidiar, mas não vai substituir, logicamente, o professor, a explanação, a aula expositiva ” (Professor D)
	“E quanto à questão do ensino ainda tradicional, o quadro , é uma questão ainda que está, um pouco atrasado no meu ponto de vista”
Tecnologias	“Mais uma vez, a disponibilidade também que a escola tem, que são os equipamentos eletrônicos , a questão de áudio, Data show, multimídias , e sempre questionando a questão do aluno, não é?” (Professor E)
Atividades em grupo	“Aí você tem que buscar material, fazer trabalhos em grupo , e procurar ver o que eles valorizam mais pra ter uma concentração, porque se não você vai dar aulas para as paredes” (Professor D).

Tabela 14: Organização de algumas das escolhas dos professores para a ciência no ensino médio.

Baseados nestas informações, podemos inferir as metodologias valorizadas pelos docentes: o debate, o diálogo, as tecnologias, as atividades em grupo, os livros didáticos e as aulas expositivas. Percebemos também a consciência apresentada pelos professores com relação à utilização destes livros, não como ferramenta fundamental para o seu trabalho, mas como um instrumento facilitador, um material de apoio.

Um aspecto que chama atenção: as aulas expositivas. Em diversos momentos, percebemos a emergência desta opção, como por exemplo, “mas não vai substituir, logicamente, o professor, a explanação, a aula expositiva” (professor D). Apesar das críticas ao formato, quando afirma ser “uma questão ainda que está, um pouco atrasado” (Professor E), identificamos que o trabalho docente ainda é muito tradicional, tendo o discurso do professor e o quadro como base para suas aulas de ciências.

Nesse sentido, o desafio de transformar a sala de aula de ciências esbarra no próprio professor, principalmente, na trajetória de formação desse docente, conforme percebemos no depoimento sobre o professor, que vemos a seguir:

*“E complicou mais porque ele não está se conseguindo mais passar pra o aluno... Porque quer queira quer não, **ele ainda está amarrado**, amarrado não, atrelado, a coisas antigas a forma de ensino arcaico **Do jeito que ele aprendeu, ele não consegue se libertar**. Por isso que eu digo que é mais fácil uma pessoa fazer uma opção pra o ensino/aprendizagem, que aprendeu dessa forma, mais tarde...”*
(Professor B).

Dessa forma, ainda é muito forte a tendência, que se baseia na “transferência de conhecimento”, nas salas de aula de ciências. Por outro lado, a perspectiva contemporânea para o ensino surge associada às questões sociais. Nesse sentido, a perspectiva sóciocientífica parece aproximar os discursos dos professores participantes da pesquisa. Afinal, o fator humano está muito presente nos depoimentos, enquanto que a ênfase mais tecnológica da ciência (a perspectiva tecnocientífica) não se mostrou evidenciada ao longo de todo este estudo.

Podemos nos remeter a tabela 11, quando apresentamos as respostas ao questionamento: “Quais são os temas contemporâneos da ciência?”, e percebermos que os docentes não citaram as tecnologias como uma delas. Nesse aspecto, as tecnologias apenas aparecem nos discursos dos professores, enquanto metodologia ou instrumento de ensino, sem evidenciar a importância típica da contemporaneidade de incluirmos a tecnologia, como um objeto de aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da importância do ensino médio, como etapa final da educação básica de todos, e conscientes do papel do ensino de ciências para a formação de um cidadão crítico, buscamos nos aprofundar no universo dos professores e alunos deste nível de escolaridade com relação aos vários aspectos da ciência vivenciada na escola. Dessa maneira, o trabalho aqui descrito buscou compreender os fatores que limitam e que possibilitam um ensino significativo da ciência contemporânea no ensino médio.

De um modo geral, a percepção dos alunos sobre **a ciência na atualidade** tem espectro bastante amplo. De um lado, surgem aspectos inovadores, quando os alunos compreendem que a ciência do século XXI se preocupa com problemas para além das tecnologias, alcançando elementos de cunho social e educacional. Por outro, ganha evidência as temáticas que fazem parte dos desafios que os pesquisadores enfrentam atualmente (e que provavelmente continuarão a enfrentá-los por muito tempo).

Entretanto, quando o ensino médio é considerado, surge uma “distância” entre o mundo da pesquisa (cientistas) e o mundo escolar (estudante), deixando evidente que o ensino médio na visão dos alunos é vazio de ciência e tecnologia, em uma perspectiva contemporânea. Por outro lado, como era de se esperar, os alunos tem uma visão reducionista de ciência, com destaque para seu aspecto tecnocientífico, quando identificamos que os alunos entendem uma ciência “remediadora”, “curativa” e “instrumental”, sempre buscando resolver problemas, considerando pouco o aspecto humano das ciências, que confere à ciência, as dimensões “educadora”, “preventiva” e “transformadora”, do modo de vida dos cidadãos.

Além do mais, os docentes enxergam a ciência, enquanto uma construção, reconhecendo que os conceitos científicos estão em constante evolução. De maneira convergente aos professores, ao contrário do que esperávamos, os jovens também percebem a evolução da ciência, sem que em nenhum momento destacassem a ciência como algo pronto e acabado.

Apesar desses achados, fomos surpreendidos pelos alunos, quando admitem que não vivencie na escola o mundo das inovações científicas e tecnológicas. Diante disso, fica evidente a distância, que existe entre os conteúdos das ciências exatas ensinadas na escola, e os saberes e fazeres, que os alunos demandam. De certa maneira, os alunos parecem

compartilhar a ideia de que o lócus privilegiado para uma vivência significativa dos conhecimentos mais contemporâneos das ciências deveria ser o ensino médio.

Entre nossos achados, também identificamos entre os professores e alunos, uma forte preocupação com os desafios contemporâneos da ciência, como astronomia e universo, saúde e doenças, questões existenciais, problemas sociais. Por outro lado, as questões relativas ao desenvolvimento tecnológico, ao meio ambiente e o avanço na educação, divergiram, pois surgem com ênfase entre os alunos, e pouco recorrente entre os professores. Entretanto, esses elementos demonstram mais aproximações entre os diferentes atores, do que distanciamentos, pois provavelmente, os professores destacam mais os elementos que entendem ter mais ressonância junto aos alunos (o que se mostra correto), e menos uma visão reduzida por parte do docente, dos desafios da ciência na contemporaneidade.

Das análises em torno da **vivência no ensino médio**, percebemos que os alunos atribuem ao ensino médio a responsabilidade por uma formação pertinente ao mercado de trabalho, aos estudos posteriores e para um melhor exercício da cidadania, em uma clara aproximação com objetivos elencados pela LDB.

Além do mais, as categorias mercado de trabalho e a formação cidadã foram destacadas pelos estudantes e pelos docentes, em uma evidente convergência de visões. Entretanto, um ensino médio voltado para “estudos posteriores” é apontado pelos alunos, mas não é enfatizado pelos professores. Esta divergência pode ser resultante das fortes críticas ao ensino médio com caráter propedêutico, esvaziando dos discursos dos professores qualquer ênfase no que seria entendido com “preparatório para vestibular”.

Por outro lado, com relação aos conhecimentos científico-tecnológicos necessários aos trabalhos na ciência do ensino médio, os professores identificaram facilmente sua contribuição, enquanto os alunos não evidenciam este elemento de análise. E assim, podemos supor que a tecnologia, enquanto objeto de estudo no ensino médio, não estaria sendo bem contemplada nos processos de ensino-aprendizagem de ciências. As possíveis causas desta ausência na docência será discutida mais a diante.

No que se refere à importância da ciência do ensino médio, os alunos admitem duas possibilidades. De um lado, temos uma posição que não reconhece a importância da ciência no ensino médio, revelando a falta de pertencimento dos estudantes com relação às ciências naturais, e em especial, da física. De outro lado, temos uma posição que defende a importância dos conhecimentos científicos, para estudos posteriores, para o acesso ao mercado de trabalho e para o desenvolvimento da cidadania.

Nossos achados sobre o descontentamento dos alunos com a ciência vivenciada no ensino médio também é apontado na literatura (FREIRE, 2007; RICARDO e FREIRE, 2007, BONADIMMAN e NONENMACHER, 2007), em um claro indicativo que o problema identificado tem uma abrangência nacional. Os professores, por sua vez, atribuem à ciência, valores relativos à cidadania, ao mercado de trabalho e aos conhecimentos científico-tecnológicos, concordando com os alunos em alguns destes aspectos. E também apresentam limitantes no que se refere a este ensino, alegando a dificuldade de focar em um ensino de ciência para a vida e a percebida “obrigação” com os conteúdos dispostos nos livros didáticos.

Dessa maneira, os achados até aqui destacados apontam para uma necessária multiplicidade de olhares que deve ser favorecido no ensino de ciência da educação básica. Para o ensino médio desejam uma formação de amplos aspectos, que prepare para o mercado de trabalho, para os estudos posteriores, para uma melhor convivência em sociedade e que fortaleça os conhecimentos científico-tecnológicos.

Além disso, o ensino de conteúdos relativos à ciência e a tecnologia foi uma das demandas apresentada pelos alunos e, ao mesmo tempo, os professores citam com ênfase a tecnologia, muito mais como meio de ensino, do que como objeto a ser estudado. E assim, temos uma espécie de contraste, quando os estudantes acreditam que o ensino médio deveria favorecer esta perspectiva tecnológica, mas se sentem “fora” do mundo das tecnologias e da ciência, provavelmente reforçando uma docência que reduz a tecnologia a um mero instrumento de ensino de conteúdos científicos, descontextualizados, que apenas promete se relacionar com tecnologias (FOUREZ, 2003).

Entre nossos achados, destacamos ainda a demanda apontada pelos adolescentes por aulas mais dinâmicas e práticas, evidenciando a perspectiva por uma participação mais ativa no ensino de ciências, por meio do discutir, descobrir e interagir. E nesse sentido, os alunos sugerem: experimentos, palestras, dinâmicas, a apresentação de filmes, aulas em locais informais e não formais e viagens. No que tange a visão dos professores, neste quesito, percebemos uma forte convergência em relação à visão colocada pelos alunos, o que indicaria a emergência de um ensino mais participativo, centrado na relação protagonista entre professor e aluno.

Nesse sentido, compreendemos que entre os desafios do ensino de ciências, encontra-se a ênfase no ensino de um grande conjunto de conteúdos básicos, desvinculados da realidade, reforçando a ideia que a ciência esta pronta e acabada. Dessa forma, como vamos convidar os jovens “fazer ciência”, a se envolver com os desafios do desenvolvimento das

ciências e tecnologias atuais, quando no período escolar, as ciências (química, física e biologia) são apresentadas de maneira recortada de sua vivência diária?

Neste ponto, surge a discussão sobre os conteúdos pertinentes ao ensino de ciências do nível médio. De um lado, os alunos evidenciam o excesso de matérias e que os conteúdos científicos não fazem sentido. Do outro lado, temos os professores que destacam que certos conhecimentos científicos não guardam relação com o dia-a-dia dos estudantes.

E assim, apesar de algum grau de aproximação na visão de professores e alunos, no que tange o mérito dos conhecimentos científicos, surge a questão: com atender aos interesses dos alunos e ao mesmo tempo dar conta de um currículo de ciências, capaz de contribuir com a formação plena do sujeito, conforme as finalidades do ensino médio (LDB)?

E assim, embora os professores reconheçam a importância da contextualização e interdisciplinaridade em sala de aula, aparentemente a ênfase no ensino de conteúdos científicos parece não favorecer a articulação com a realidade concreta, resultando em fracas relações com os interesses dos alunos, perdendo seu potencial motivador.

Diante destes questionamentos, percebemos entre os alunos e professores a interdisciplinaridade, como uma possível resposta. Nesse sentido, a perspectiva interdisciplinar aponta para uma formação articulada em ciências, superando o ensino centrado em conteúdos disciplinares, estanques. Afinal, para compreendermos a maioria das situações do cotidiano, precisamos de conhecimentos que vão além do campo de atuação de uma única disciplina. E assim, nossos achados permitem defender que uma educação em ciências focada na formação do especialista, seja físico, químico ou biológico, atualmente parece ter pouco sentido para os jovens.

Além disso, com vistas a responder os questionamentos colocados, percebemos entre os alunos a emergência por um ensino que articule conceitos científicos, diante da realidade encontrada fora da escola. Nesse sentido, podemos supor que a busca por um ensino de ciências, contextualizado, exige o reconhecimento que os conhecimentos disciplinares são importantes, mas isoladamente não dão conta da realidade concreta. E dessa forma, os alunos parecem demandar um ensino de ciências em uma perspectiva interdisciplinar, dentro do paradigma da complexidade do conhecimento.

Percebemos assim, uma série de **elementos que indicam a emergência de um ensino de ciências, em perspectiva contemporânea: contextualização, interdisciplinaridade e complexidade**. Afinal, conforme nossos achados, diante de questões e dilemas, pelos quais os jovens se mobilizam a enfrentar, parece ganhar evidência e relevância o paradigma complexo do conhecimento. Dessa maneira, podemos supor, a necessidade por um ensino de

ciências contextualizado em uma perspectiva interdisciplinar, como um processo participativo, crítico e investigativo, pautado nas questões sociocientíficas e tecnocientíficas da contemporaneidade.

LIMITES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO CONTEMPORÂNEO DA CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Os resultados obtidos através das análises dos dados revelaram alguns limites e algumas possibilidades para a vivência da ciência contemporânea no ensino médio. Nas tabelas 15 e 16, buscamos consolidar os fatores que parecem contribuir para a consolidação de um ensino contemporâneo de ciências, nas salas de aula do ensino médio (possibilidades), assim como, fatores que parecem distanciar este modelo inovador (limites).

LIMITES

Dentre os fatores que dificultam o necessário estabelecimento de um ensino de ciências, que busque a contextualização, a interdisciplinaridade e a complexidade, no nível médio (tabela 15), podemos destacar a formação de professores (inicial e continuada). Afinal, podemos supor que a ausência no ensino médio, de conhecimentos científicos e tecnológicos, mais contemporâneos (século XX e XXI) seria em parte, devida a uma formação de professores ainda insuficiente.

Dos Limitantes
1- Os professores não destacam a tecnologia como objeto de aprendizagem.
2- Formação de professores que não atenderia a contemporaneidade no ensino médio.
3- Um ensino/aprendizado de ciências de “conhecimentos prontos e acabados”.
4- A desvinculação da realidade dos contextos e modelos usados convencionalmente no ensino.
5- Gestão do tempo que permita o planejamento articulado entre os professores de ciências.
6- Distância substancial entre a C&T da atualidade e as ciências da escola.

Tabela 15: Principais fatores que dificultam o ensino contemporâneo da ciência no ensino médio.

Além do mais, as tecnologias são vistas pelos professores como simples instrumentos para ensino, o que indica uma forte valorização dos conhecimentos científicos, desassociados das próprias tecnologias. Dessa maneira, o ensino de ciências convencional tem dificuldades em promover junto aos alunos, uma discussão equilibrada das relações, entre ciência, tecnologia e sociedade, perdendo a oportunidade de mobilizar os alunos para uma efetiva vivência no ensino médio.

Por outro lado, o ensino de ciências parece enfatizar um conjunto de conhecimentos científicos “prontos e acabados”, provavelmente devido à necessidade do professor em “provar” aos alunos que a ciência seria infalível. E nesta mesma linha, vemos que os contextos e modelos dos conteúdos convencionais, no ensino de ciências, não favorecem de maneira efetiva relações com a realidade dos alunos. Dessa maneira, vemos que esta abordagem não favorece o diálogo junto aos alunos, pois as controvérsias científicas e contemporâneas ficam na periferia do ensino, distanciando os alunos das ciências da escola.

Além disso, fica evidente que a gestão do tempo deve ser enfrentada para que os professores possam de maneira articulada planejar um ensino de ciências, que seja significativo para o aluno, o que implica em perseguir no ensino médio, a contextualização, a interdisciplinaridade e a complexidade dos conhecimentos. Afinal, consideramos professores de ciências isoladamente tem uma atuação muito limitada para dar conta das necessidades contemporâneas do ensino de ciências.

E por fim, esse estado de coisas acaba por distanciar as ciências e tecnologias da atualidade das ciências vivenciadas no ensino médio, implicando em estudantes pouco motivados para o ensino de ciências. Como proposição, este distanciamento poderia ser reduzido, dentro de uma abordagem de ensino pautada no “fazer ciência”, o que remete a uma educação em ciências, inspirada na pesquisa e na investigação, com vistas a favorecer a participação e a autonomia dos alunos na construção do conhecimento científico.

POSSIBILIDADES

De acordo com nossos achados, é possível inferir alguns fatores que podem ajudar a enfrentar a crise no ensino das ciências, conforme vemos na Tabela 16. Embora, queremos deixar claro, que os elementos aqui identificados surgem de nossa realidade investigada, e como tal, não devem ser vistos como receita para a superação da crise do ensino de ciências, de maneira geral e irrestrita.

Das Possibilidades
1- Os jovens demandam aspectos contemporâneos para o ensino de ciências.
2- Os professores estão dispostos a repensar suas práticas.
3- A disponibilidade de materiais didáticos e tecnológicos no ambiente escolar.
4- Alunos buscam conhecimentos “para a vida” e docentes valorizam questões sociocientíficas.
5- Alunos demandam por participação e envolvimento.

Tabela 16: Principais fatores que favorecem um ensino contemporâneo de ciências no ensino médio.

Dessa maneira, estas possibilidades não dão conta completamente do problema colocado e devem ser vistas como estratégias inspiradoras e facilitadoras para uma resignificação do ensino médio, na perspectiva da contemporaneidade. Entre as possibilidades, destacamos a disposição dos jovens em se envolver com os aspectos contemporâneos das ciências. Dessa maneira, as inovações, nas metodologias e nos conteúdos de ciências, são bem vindas entre os alunos, em um claro indicativo da possibilidade de uma vivência mais significativa da ciência no ensino médio.

Além do mais, o fator observado ao longo de nossos estudos, sugere que os professores se encontram dispostos a repensar e discutir suas próprias práticas e concepções. Diferentemente de outros trabalhos (HERMANI e MELLER, 2012; MODESTO, 2007), aqui percebemos que os professores estão abertos às mudanças e a discutir sobre os novos caminhos para o ensino de ciência. Desta forma, entendemos ser possível e viável, a emergência de um novo paradigma no ensino de ciências, assentado nas bases e estruturas da contextualização, interdisciplinaridade e complexidade.

Ao mesmo tempo, a infraestrutura da escola, assim como a disponibilidade de novos recursos tecnológicos na escola, abrem novas possibilidades para o trabalho docente, que possam aproximar a ciência da tecnologia, e estas duas das demandas sociais. E, além disso, compreendemos como facilitador da abordagem contemporânea para o ensino, a necessidade evidenciada pelos alunos em aprender conteúdos “para a vida”, das questões de cunho social, em uma clara convergência com o reconhecimento dos professores, dos aspectos sociocientíficos do conhecimento.

Por fim, ao contrário do senso comum que os alunos “não querem nada com a vida”, nossa investigação sugere o contrário. Afinal, os estudantes do ensino médio, na instituição investigada, demandam por participação e envolvimento no ensino. Dessa forma, somos levados a crer, que a investigação e a problematização podem mobilizar os alunos, em conjunto com seus professores, na construção da perspectiva contemporânea para o ensino de ciências.

Diante de nossos resultados, é possível sugerir a realização de outros estudos que possam investigar possíveis caminhos para enfrentar os limites aqui elencados, na direção de construir um ensino médio, que de fato seja significativo para o aluno, e que seja um espaço de realização profissional para o professor.

Esperamos assim ter contribuído para uma reflexão, pautada na realidade objetiva da escola, sobre o cenário da ciência no ensino médio, com vistas a resignificar as concepções e práticas docentes, na direção de favorecer a reconstrução da identidade dos professores no

âmbito do ensino das ciências, assim como, todas estas questões têm nos feito constantemente a repensar e reconstruir a nossa.

Além disto, o trabalho contribuiu para fortalecer nossa certeza que mudanças no ensino de ciências estão por vir. E ainda, que docentes e estudantes que são o coração do ensino médio, estejam, mesmo que de forma tímida, experimentando e reestruturando suas concepções e práticas no ensino de ciência. Emergindo o sentimento de que reestruturações na ciência escolar não estão tão distante quando se imagina.

De fato, nosso trabalho não se encerra por aqui, à medida que, percebemos a necessidade de continuar e aprofundar cada vez mais os nossos conhecimentos, principalmente em diálogo com outras as outras áreas das ciências.

A satisfação em realizar este trabalho, ultrapassa as questões formais e curriculares. Entendemos que tudo o que se realizou até aqui, trouxe valores dos mais complexos, inclusive, valores humanos incorporados na contínua formação e na atuação desta autora, como pesquisadora no ensino de ciência. E toda esta experiência fortalece meu “ser” professor, mudando nossa forma de conceber a ciência, o ensino médio, os alunos, familiares, os colegas de trabalho... Isto só me fez perceber que o caminho acadêmico e profissional vivenciado tem fortalecido meus princípios e ideais de vida.

Espero, verdadeiramente, que uma leitura crítica deste trabalho possa contribuir com as mudanças nas concepções de professores de ciências, assim como transformou e desenvolveu as minhas. E que a partir deste, eu seja capaz de contribuir muito mais para o ensino da ciência, em especial, para o ensino da física. Esta área de conhecimento imensamente rica e importante, que a meu ver, merece tamanha dedicação por parte dos docentes.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de casos, **Cadernos de Pesquisa**, vol. 36, n. 129, p. 637 – 651, set./dez. 2006.

ANDRADE, J. e ALCÂNTARA, M. Maioria dos jovens brasileiros de 15 a 17 anos está fora do ensino médio. **ABT [online]**, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: http://www.abt-r.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=415:maioria-dos-jovens-brasileiros-de-15-a-17-anos-estora-do-ensino-mo&catid=15:educa&Itemid=80. Acesso em: 10 Fev. 2014.

AMORIM, F., SOUZA C. P. e TRÓPIA G. A interdisciplinaridade, contextualização e pesquisa-ação: Influência em um curso de formação continuada de professores de ciências na prática. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais**, Florianópolis, 2008.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A didática das ciências. São Paulo: Papirus, 1995.

AULER, D., DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** [Online], América do Norte, v. 3, n. 2, 2008. Disponível em: <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/44/203>. Acesso em: 19 Fev. de 2014.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, R. P; MENDONÇA, R. Seminário. **A crise de audiência do Ensino Médio. Abandono e Evasão escolar no Ensino Médio no Brasil: magnitude e tendências**. Instituto Unibanco. São Paulo, 2008.

BARROS, R. P. CARVALHO, M. FRANDINHO, M. FRANCO, S. **A crise de audiência do Ensino Médio: Juventude e Escola**. Instituto Unibanco. São Paulo, 2008.

BASTOS, F. O ensino de conteúdos de história e filosofia da ciência. **Revista Ciência & Educação**, 5(1), 55–72, 1998.

BATISTA, I. L. e SALVI, R. F. Ensino de ciências e novos valores do mundo contemporâneo: Pós-modernidade, complexidade e interdisciplinaridade. **In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, p 1-11, Novembro de 2003.

BONADIMAN, H. e NONENMACHER S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2: p. 194-223, ago. 2007.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis: v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BORGES, P. & ROCHA, C. Meio milhão de docentes dá aulas sem formação ideal. Último segundo [online]: São Paulo, Educação, 2010. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/meio-milhao-de-docentes-da-aulas-sem-formacao-ideal/n1237653160064.html>. Acesso em: 11/04/2014.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília-DF, 1996.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília-DF, 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, Brasília-DF, 2000.

_____. **PCN + ENSINO MÉDIO, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ciências Da Natureza Matemática E Suas Tecnologias, Brasília-DF, 2002, P. 01 – 141.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**; Ciências da Natureza Matemática e Suas Tecnologias, Brasília-DF, 2006.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília-DF, 2011.

BRITO, E. P. C; LELLIS, R. G. R.; TENÓRIO, A. C. e MAGNO, W. C. Novos rumos para as atividades experimentais do ensino de física: uma proposição. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX [Anais], 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1123-3.pdf>. Acesso em: 27 de Fev. de 2013.

_____ et al. Uma catapulta para a compreensão de lançamentos oblíquos. In: Jornada de ensino pesquisa e extensão, **Anais**, 2009. Disponível em: http://www.sigeventos.com.br/jepex/admin/pro_programa_detalle.asp?eveId=1&atvId=25. Acesso em: 02 Mar. 2012.

_____ et al. Laboratório de ciências: promovendo investigações no ensino da física. In: 62ª Reunião Anual da SBPC [Anais], 2010. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/1578.htm>. Acesso em: 02 Mar. 2012.

_____; FONSECA, S. S. N. e TENÓRIO, A. C. Filmes de ficção como ferramenta para o ensino de física na escola pública. In: V Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade. **Anais**, 2011. Disponível em: <http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%208/conteudo.htm>. Acesso em: 07 Jul. 2013.

BRITO, K. C.; BORGES, N. F. V. Gestão democrática: da aprendizagem ao discurso. 2009. Disponível Em: www.simposioestadopoliticas.ufu.br/imagens/anais/pdf/DC24.pdf. Acesso em: 10 Jun. 2011.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J. e VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação no ensino das ciências**. Editora Cortez: São Paulo, 3ª ed., p. 1-264, 2005.

CARTOLA - Agência de Conteúdo. Projeto de lei prevê turno integral e mudança no currículo no ensino médio. **Terra Notícias [online]**, Janeiro de 2014. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/educacao/projeto-de-lei-preve-turno-integral-e-mudanca-no-curriculo-no-ensino-medio,3abbc2e635eb3410VgnVCM3000009af154d0RCRD.html>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

CARVALHO, A. M. P. (org.), **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. 2004.

CASTRO C. M; O ensino médio: órfão de idéias, herdeiro de equívocos. **Ensaio: avaliações e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 58, p. 113-124, jan./mar. 2008.

CASTRO R. Descobertas científicas marcantes da 1º década do século XXI. **Castro Digital [online]**, Bacabal, 23/09/13, p. 1-3. Disponível em: <www.castrodigital.com.br/2010/12/descobertas-cientificas-marcantes-1.html>. Acesso em: 28 Set. 2013.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Expressão Nacional discute reforma do ensino médio. **Portal e-Democracia [online]**, 2013. Disponível em: <http://edemocracia.camara.gov.br/web/reformulacao-do-ensino-medio/noticias/-/blogs/expressao-nacional-discute-reforma-do-ensino-medio>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 54ª Legislatura (2011-2015), 3ª Sessão Legislativa, 8ª edição, p. 1-46, 2013.

TORRES, H. da G., et al. **O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola**. Relatório final. Junho de 2013. Disponível em: http://iwm.org.br/arquivos/r/rel/relatorio/902_relatoriojovenspensamescolapdf.pdf. Acesso em: 18 Nov. 2013.

CHARLOT, B. O professor na sociedade contemporânea: Um trabalhador da contradição. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, n. 30, p. 17-31, jul./dez. 2008.

CHASSOT, A. **Educação Consciência**. Editora EDUNISC, Santa Cruz do Sul, 2003.

CNPQ. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Programa Institucional de Bolsa del Iniciação Científica para o Ensino Médio – PIBIC – EM**. Disponível em <<http://www.cnpq.br/web/guest/pibic-ensino-medio>>. Acesso em: 10 Ago. 2013.

CORAZZA, S.M. Tema gerador: concepções e práticas. Ijuí: Ed.UNIJUÍ, 1992.

CRUZ, S. M. S. C. e ZYLBERSZTAJN, A. O Enfoque Ciência, Tecnologia E Sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino De Física: Conteúdo e Epistemologia numa Concepção Integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. P. 171-196.

CURY, C. R. J. A Educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, maio/ago de 2008.

DAGNINO, R. **Um Debate sobre a Tecnociência: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Editora da Unicamp, p. 1-206, 2007.

DUARTE, A.; BENEVIDES, C. & RIOS, O. Um terço dos jovens sem o ensino médio. O Globo [online]: Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/um-terco-dos-jovens-nao-tem-ensino-medio-6858522>. Acesso em: 11/04/2014.

ENGEL, W. Opinião: Desafios do Ensino Médio do Brasileiro. **Todos pela Educação [online]**, Educação na mídia, Março de 2012. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/educacao-na-midia/21977/opiniao-desafios-do-ensino-medio-do-brasileiro/>. Acesso em: 02 Abr. 2012.

EICHLER, M. e PINO, J. C. D. Jornais e revistas on-line: busca por temas geradores. Educação em química e multimídia. **Química nova na Escola [online]**, Jornais e Revistas On-Line nº 9, 1999.

FERREIRA, R. F., CALVOSO G. G. e GONZALES, C. B. L. Caminhos da Pesquisa e a Contemporaneidade. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 15(2), pp. 243-250, 2002.

FILHO, J. P. A. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**: Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 44-58, Ago. de 2000.

FELIPECKI, AMARAL, Uma abordagem CTS ao ensino de ciências: oficina interativa sobre a regulamentação do uso científico de animais no Brasil. **Ciência em tela- Relato**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2010.

FRANCO, M. A. S.; BELETATTI, V. & PEDROSO, C. Escolas empobrecidas: sem História nem Geografia. **Carta Capital [online]**, educação, 2013. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/educacao/escolas-empobrecidas-sem-historia-nem-geografia>. Acesso em: 20 Fev. 2013.

FREIRE, J. C. A. A visão do aluno de ensino médio acerca da física e suas relações com matematica-tecnologia-cotidiano. **TCC**. Universidade Católica de Brasília, Brasília, p. 1-21, Novembro de 2007. Disponível em: <https://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2%C2%BA2007/TCCJanainaCardosoAraujoFreire.pdf>. Acesso em: 19 Jan. 2014.

FONSECA, S. S. N.; DOMINGUES, R. O.; BRITO, E. P. C.; SILVA, R. E. B. e TENÓRIO, A. C. Experimento virtual e analógico a baixo custo para o ensino de Física. In: II Escola de verão, Depto. de Física da PUC-Rio [**Painéis**], ensino de física, 2010.

FOUREZ, G; Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**: Rio Grande do Sul, v. 8, n.2, p. 109-123, 2003.

GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. La História de las Ciencias: Una Herramienta para la Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, v.4 (3), p. 253-258, 1986.

GALVAO, C., REIS, P. & FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. *Ciência e educação*: Bauru, v. 17, n. 3, 2011.

GALVÃO, N. F. et al. A utilização da webquest como uma ferramenta didática para o ensino-aprendizagem de óptica. In: 62ª Reunião Anual da SBPC, **Anais**, 2010. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/4388.htm>. Acesso em: 14 Jul. 2013.

GARCIA, R. Qual polêmica é mais polêmica? Cientistas usam a Wikipédia para fazer ranking, **Folha de São Paulo** [online], Blogs, 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2013/07/1313608-rafael-garcia-qual-polemica-e-mais-polemica-cientistas-usam-a-wikipedia-para-fazer-ranking.shtml>> Acesso em: 30 Jan. 2014.

GOMES P.; ALENCAR V.; 7 caminhos para dar sentido ao ensino médio. **Porvir** [online], São Paulo, 01/07/2013. Disponível em: <<http://porvir.org/porpensar/7-caminhos-para-dar-sentido-ao-ensino-medio/20130701>>. Acesso em: 17 Out. 2013.

GONZATTO, M. Por que 34,5% dos alunos do Ensino Médio não estão na série correspondente à sua idade? Número aponta que país ainda tem grandes desafios no campo da educação. **Clicrbs** [online], Notícias, 2012. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/especial/rs/precisamosderespostas/19,1430,3887327,A-2-pergunta-da-campanha-por-que-34-5-dos-alunos-do-Ensino-Medio-nao-estao-na-serie-correspondente-a-sua-idade.html>. Acesso em: 15 Dez. 2012.

GUERREIRO, C. Ensino médio reprovado. **Escola Pública** [online], Políticas Públicas, p. 1-7, Ed. 36, Nov de 2013. Disponível em: <http://revistaescolapublica.uol.com.br/textos/28/ensino-medio-reprovado-267452-1.asp>. Acesso em: 12 Dez. 2013.

GÜLLICH, R. I. C. e SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? *Revista Ensaio: Belo Horizonte*, v.15, n. 02, p. 155-167, maio-ago de 2013.

HENNIGEN I. A contemporaneidade e as novas perspectivas para a produção de conhecimentos. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 29, p. 191-208, Jul/Dez 2007.

HERMANI, A. D. e MELLER M. H. S. Formação Contínua - Espaço para reflexão sobre a formação continuada docente [online], Novembro de 2012. Disponível em: <http://continuandoformacao.blogspot.com.br/2012/10/normal-0-21-false-false-false-pt-br-x.html>. Acesso em: 14 Fev. 2014.

KALIKOSKE, A. Ciência e práticas de pesquisa na contemporaneidade. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos** [Online], São Leopoldo, v. 349, n. X, p. 1-2, 2010. Disponível em: www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=art. Acesso em: 28 Set. 2013.

KLEIN, Ruben. Seminário: **A crise de audiência no ensino médio. A falta de participação dos jovens no ensino médio**. Instituto Unibanco. São Paulo, 2008.

KRAMER M. 10 Incríveis descobertas científicas que estamos esperando. **Hype Science** [online], 23 Set. 2013. Disponível em: <<http://hypescience.com/10-incriveis-descobertas-cientificas-que-ainda-estamos-esperando/>>. Acesso em: 28 Set. 2013.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**- tema em destaque, v.41, n.144, p. 752-769, Set./Dez. 2011.

KRASILCHIK, M. O ensino de ciência e a formação do cidadão. **Em Aberto**: Brasília, ano 7, n. 40, p. 55-60, 1988.

KUHN, T.S. **A Estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 1ª Edição, 1ª reimp. São Paulo: Perspectiva, 1998. 260 p. (Debates).

LAVAQUI, V. e BATISTA, I. L. **Ciência & Educação**: Bauru, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n3/a09v13n3.pdf>. Acesso em: 05 Ago. 2013.

LEÃO G.; DAYRELL, J. T. & REIS, J. B. Jovens olhares sobre a escola do ensino médio. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 31, n. 84, p. 253-273, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. Cortez: São Paulo, 13ª ed., p. 1-102, 2011.

MAGGI, L. Raio-x do Enem: os conteúdos mais cobrados desde 2009. **VEJA** [on-line], São Paulo, Abr. 2013. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/raio-x-do-enem-os-conteudos-mais-cobrados-desde-2009>>. Acesso em: 26 Out. 2013.

MARINHO, E. O. Como facilitar a comunicação entre cientistas e a mídia? In: Reunião Anual da SBPC, 61, 2009, Manaus. **Anais eletrônicos**. Manaus: SBPC, 2009, p. 1-2. Mesa Redonda. Disponível em: http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/mesas_redondas/MR_ElisaMarinho.pdf>. Acesso em: 28 Set. 2013.

MARTINHO, L. R; TALAMONI, J. L. B. Representações sobre meio ambiente de alunos da quarta série do ensino fundamental. **Ciência & Educação**: São Paulo, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2007.

MARTINS, A. Novos paradigmas e saúde, in Os sentidos da saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v.9, n.1. Rio de Janeiro: IMS/Eduerj, p.83-112, 1999.

MARTINS, D. Perguntas que a ciência ainda não respondeu. **Minilua** [online], 27 de maio de 2010. Disponível em: <http://minilua.com/perguntas-que-ciencia-ainda-nao-respondeu/>>. Acesso em: 30 Set. 2013.

MARTINS, H. H. T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, maio/ago 2004.

MARTINS, M. F. O discurso da ciência na contemporaneidade: “Nada existe a menos que observemos”. **Revista do Laboratório de Estudos Urbanos**, Campinas, v. 2, n.15, p. 1-19, 2009. Disponível em: <http://www.labeurb.unicamp.br/rua/pages/home/lerArtigo.rua?id=81>>. Acesso em: 30 Set. 2013.

MARTINS, M. F. e SILVA, M. S. O discurso da ciência na contemporaneidade: heterogeneidade e descontinuidade. *Revista Científica Ciência em Curso*, Palhoça, v. 1, n. 1, p. 35-41, 2012.

MASSALLI, F. Comissão da Câmara aprova projeto de reformulação do ensino médio. **Agência Brasil [online]**, Portal EBC, Brasília, 2013. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-11-26/comissao-da-camara-aprova-projeto-de-reformulacao-do-ensino-medio>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

MATTHEWS, M. R; História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno catarinense de ensino de física**, Nova Zelândia, v. 12, n. 3, p. 164-214, Dez. 1995.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 129, p. 137-151, set./dez. 2006.

MEC. Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil. Portal MEC [online]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article. Acesso em: 21 Fev. 2014.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 20. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MODESTO, M. A. Ouvindo Bia e buscando novos caminhos na formação permanente de professores de matemática. *Revista Educação: São Paulo*, vol. 32, n. 02, 2007.

MORAES, M. C. O paradigma educacional emergente. Universitat de Barcelona [online], Sentipensar, 1996. Disponível em: http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma_emergente.pdf. Acesso em: 04 Set. 2013.

MOREIRA, A. M., A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, **Monografia, Nº 10 da 5th-Ie Ellfoques Tearicos**, Instituto de Física da UFRGS, Capítulo 10, Porto Alegre, 1995, p. 151-159.

MOREIRA, A. M. e OSTERMAM, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense do Ensino de Física: Florianópolis*, v.10, n.2, p. 108-117, 1993.

MORIN, E. **Introdução Ao Pensamento Complexo**, tradução do Francês Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, p. 1-120, 2006.

MOURA C. O ensino médio: órfão de ideias, herdeiro de equívocos. **Ensaio: avaliação de políticas públicas educacionais**, Rio de Janeiro, v.16, n.58, p.113-124, jan./mar. 2008.

MURCHO, D. Os Novos Paradigmas da Educação. **Jornal Público** [online], Lisboa, Jan. 2002. Disponível em <<http://pascal.iseg.utl.pt/ncrato/Recortes/DMurcho>>. Acesso em: 22 Out. 2013.

NASCIMENTO, V. B. e CARVALHO A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o ensino de Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (**Anais**) Florianópolis: UFSC, 2007.

NICOLACI-DA-COSTA, A.M. A Passagem Interna da Modernidade para a Pós-modernidade. **Psicologia, Ciência e Profissão**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 82-93, 2004.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS. **PISA 2006 - Competências em ciências para o mundo de amanhã**. Moderna: São Paulo, v. 1: Análise, p. 1-404, 2006.

OLIVEIRA, D. C. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. *Revista de enfermagem UERJ*: Rio de Janeiro, 2007 out/dez; 16(4), p. 569-76.

OLIVEIRA, J. B. Seminário: **A crise de audiência do Ensino Médio**. Ensino Médio: lições da experiência internacional. São Paulo, 2008.

OSTERMAN, F., A Epistemologia de Kuhn, *Cad.Cat. Ens. Fis.*, vol. 13, n3: P.184-196, Dezembro, 1996.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a Resolução de Problemas no Ensino da Física, *Caderno Catarinense do Ensino de Física*: Florianópolis, v.14, nº 3, p. 229-253, Dez. 1997.

PEGORARO, O. A. Século XXI: tempo da ciência e do progresso – transhumanismo? **Revista Bio&Thicos**, Centro Universitário São Camilo, 5(3), p. 333-340, 2011.

PERRENOUD, P. Dez Novas Competências para Ensinar. Porto Alegre: Artmed Editora, trad. en portugais de Dix Nouvelles Compétences Pour Enseigner. Invitation Au Voyage. Paris : ESF, 1999.

POMBO, O. , Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes, **Liinc em Revista**, v.1, n.1, março 2005, p. 3 -15. Disponível em <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso em: 05 Jun. 2012.

RABELLO, L. Mistérios da ciência: 11 perguntas sem respostas. **Mistérios do mundo** [online], 2012. Disponível em: <<http://misteriosdomundo.com/misterios-da-ciencia-11-perguntas-sem-respostas>>. Acesso em: 01 Nov. 2013.

Instituto Unibanco. **A crise de audiência do ensino Médio**. p. 1-176, 2008.

RAMOS, F. P., NEVES, M. C. D. A. e CORAZZA, M. J. Ciência moderna e as concepções contemporâneas em discursos de professores-pesquisadores: entre rupturas e a continuidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol 10, Nº 1, p. 84-108, 2011.

RAMOS, M. N. et al. Seminário. **A crise de audiência do Ensino Médio**. Instituto Unibanco. São Paulo, 2009.

RAMOS, R. C. S. S. e SALVI, R. F. Análise de conteúdo e análise do discurso em educação Matemática – um olhar sobre a produção em periódicos Qualis a1 e a2. In: VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: Brasília – DF, 25 a 28 de Outubro de 2009 (**Anais**), p. 1-20. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo->

pesquisa/ifhiecem/arquivos/9GT94689598053.pdf. Acesso em: 12 Fev. 2014.

RIBEIRO, F. Utopia e Ciência contemporânea: novo paradigma? **Sociologia-** Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Vol. XXII, p. 55-72, 2011.

RICARDO, E. C. Física. Texto elaborado em versão preliminar para subsidiar as discussões dos seminários regionais e nacional referentes aos rumos que serão dados ao ensino de física a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, Set de 2004.

RICARDO, E. C. e CORREA, C. H. W. A Divulgação Científica e a Alfabetização Científica e Tecnológica: influências, possibilidades e limitações. In: **XI Reunión de la RedPOP y Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad, Montevideo** – Uruguay, 2009.

RICARDO, E. C. e FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de ensino de física:** On line, v. 29, n.2, p. 251-266, 2007.

ROSA, F. G. Transformações da divulgação científica no século XXI nas universidades, **Diálogos & Ciência**, Salvador, Ano IV, nº 12, p. 1-14, 2010.

RODRIGUES, C. A. F. e SOBRINHO, J. A. C. M. O ensino de física na escola média: tendências contemporâneas. In: **III Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI [online]**: Piauí, GT 14, 08, 2004. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT14/GT8.PDF>. Acesso em 17 Set. 2012.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO**, Pesquisa em Educação em Ciências, v. 02, n. 2, p. 1-23, 2002.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências:** Porto Alegre, v. 16(1), pp. 59-77, 2011.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa Participante: Alteridade e Comunidades Interpretativas, **Psicologia USP**, São Paulo, v. 17(2), p. 11-41, 2006.

SCHNORR, S. M. e RODRIGUES, C. G. Estudos acerca da teoria educacional crítica e a perspectiva CTS. In: III Seminário Integrador Escrita e Leitura **[Anais]**, Pelotas, 2013. Disponível em: <http://modosdelerescrever.ufpel.edu.br/anais/pdf/SamuelMolinaSchnorr.pdf>. Acesso em: 15 Dez. 2013.

SCHWARTZMAN, S. e COSSÍO, M. B. Juventude, educação e emprego no Brasil. **Seminário: A Crise de Audiência do Ensino Médio**, São Paulo, p.139-150, Dezembro de 2008.

SERAFIM, N. M. Políticas educacionais e o professor do ensino médio: Intensificação e autointensificação do trabalho docente. Programa de Pós-Graduação em Educação, **Dissertação**, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2012. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Natali-Maria-Serafim.pdf>. Acesso em: 19 Fev. 2014.

SILVA, M. R., Mais cautela com os números - um olhar cuidadoso afasta alarmismos na queda de matrículas no ensino médio. Carta na escola: edição 85, Abril de 2014. Disponível em: <http://www.cartanaescola.com.br/single/show/318>. Acesso em: 25/04/2014.

SILVA, E. L. e MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertações. Florianópolis, Laboratório de ensino a distancia da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2001.

SILVA, J. R. S. e ASSIS, S. M. B. Grupo focal e análise de conteúdo como estratégia metodológica clínica-qualitativa em pesquisas nos distúrbios do desenvolvimento. **Cadernos de Pós-Graduação em distúrbios do desenvolvimento**: São Paulo, v.10, n.1, p.146-152, 2010.

SILVA, L. C.; ARAÚJO, L. C. e CHAVEIRO, E. F. Parâmetros curriculares nacionais e temas transversais: a aplicabilidade do tema meio ambiente na Proposta do currículo escolar na disciplina de geografia. Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade (**Anais**). UFG: Goiânia, p. 1-13, 2011.

SOUZA, R.O. et al. Concepções dos estudantes sobre a ciência, os cientistas e o método científico: uma abordagem histórico-crítica como base para uma proposta de intervenção visando a resignificação destes conceitos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. 17, 2007, São Luís. **Anais**. São Paulo: SBF, 2007. p 1-10.

TARTUCE, NUNES & ALMEIDA. Alunos do Ensino Médio e atratividade da Carreira docente no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, v.40, n.140, p. 445-477, maio/ago 2010.

THIOLLENT, M. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In C. R. Brandão (Org.), **Repensando a Pesquisa Participante**, 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1987, p. 82-103.

TOMAZETTI, E. M. e Salva, S. Jovens das escolas do ensino médio de Santa Maria: escuta, diálogo e a permanente lógica escolarizante. UNICAP, Santa Maria, p. 1-15, 2011. Disponível em: <http://www.unicap.br/jubra/wp-content/uploads/2012/10/TRABALHO-97.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2012.

TOKARNIA, M. Brasil tem 3,6 milhões de crianças e jovens fora da escola. **Agência Brasil [online]**, portal EBC, Brasília, 2013. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-03-06/brasil-tem-36-milhoes-de-criancas-e-jovens-fora-da-escola>. Acesso em: 10 Nov. 2013.

TORRES, et. al. CBAP - Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola. **Relatório Final**, São Paulo, SP, 2013.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Editora UFPR, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Brasília, DF). Jorge Werthein. A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação UNESCO. BR/2003/PI/H/11, ABIPTI, 2003. 72p.

VERASZTO, E. V. et al. Influência da sociedade no desenvolvimento tecnológico: um estudo das concepções de graduandos brasileiros do Estado de São Paulo. **Revista CTS**: São Paulo, nº 17, vol. 6, pág. 179-211, Abril de 2011.

YIN, R. K. Estudo de caso. **Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Artmed, tradução do original de 1994, case study research: design and method, sage publications.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Questionário de pesquisa/Alunos:



Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPGE

Escola Estadual Zulmira de Paula Almeida

Questionário de Pesquisa

Prezados colegas, somos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UFRPE, em parceria com integrantes do PIBIC Júnior da Universidade Federal Rural de Pernambuco, da mesma instituição. E desde já, agradecemos a sua colaboração e garantimos o sigilo das autorias, não é preciso se identificar.

1ª) Turma: _____ Turno: _____ Idade: _____

2ª) Do sexo: Feminino () Masculino ()

3ª) Para você, quais os problemas que a Ciência ainda busca soluções hoje?

4ª) O que a escola deveria ensinar para preparar os alunos para a vida?

5) Para você, quais as maiores curiosidades jovens de hoje?

6ª) O que o estudante gostaria de aprender na escola?

Gratos pela sua colaboração!

APÊNDICE B: Questionário de pesquisa/Professores:



**Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC
Escola Estadual Zulmira de Paula Almeida
Questionário de Pesquisa**

Prezados colegas, este questionário possui objetivos voltados ao campo da pesquisa. Gerando registros para reflexões futuras a cerca da Ciência. Desde já, agradecemos a colaboração e garantimos o sigilo das autorias, não é preciso se identificar.

1ª) Você é:

Professor da(s) disciplina(s): _____

Com Formação Inicial: _____

2ª) Para você, quais os problemas que a Ciência ainda busca soluções e explicações hoje?

3ª) A ciência ensinada na escola contribui na preparação dos alunos para a vida? Por quê?

4ª) Pra você, qual a importância da ciência no Ensino Médio para os jovens de hoje?

5ª) O que você acredita que os jovem gostariam de aprender na escola? Por quê?

6ª) Na sua opinião, a ciência no ensino médio poderia motivar o jovem a frequentar a escola? Por quê?

Gratos pela sua colaboração!

APÊNDICE C: Estrutura da Entrevista/Alunos:



**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática - PPGEC
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Estrutura Prevista para Roda de Conversa**

Sujeitos de Pesquisa: Alunos do Ensino Médio.

Coleta de dados: Gravação em áudio e anotações.

Quantidade de alunos: 43 Alunos.

Duração Prevista: 45 a 60 minutos

PERGUNTAS:

1ª) Para você, por que o jovem deveria cursar o ensino médio na atualidade?

2º) Qual é a importância de aprender Ciência (Física, Química e Biologia) no ensino médio para a juventude de hoje?

3ª) Na sua opinião, quais os principais motivos para os jovens não quererem frequentar o ensino médio?

4º) Na sua opinião, que ciência o ensino médio deveria ensinar para que o jovem se motive a frequentar a escola?

APÊNDICE D: Estrutura da Entrevista/Professores



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática - PPGEC
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Estrutura Prevista para Entrevista

Sujeitos de Pesquisa: Professores de Ciências do Ensino Médio.

Coleta de dados: Gravação em áudio e anotações.

Quantidade de entrevistados: 3 professores.

Duração Prevista: 45 a 60 minutos.

PERGUNTAS:

- 1^a) Vocês acreditam que as escolas vêm mudando ao longo dos anos? Por quê? Como?
- 2^a) Como vocês planejam as suas aulas de Ciências? Baseiam-se em quê? Utilizam o quê? Com quais objetivos? São autônomos nas escolhas?
- 3^a) Há diferença entre os conteúdos da Ciência que está sendo realizada/descoberta no mundo (mostrar o que responderam da C.C.) e os conteúdos da escola? Quais? Por quê?
- 4^a) Os PCN/EM indicam um modo de fazer Ciência na escola. Conhecem? Utilizam? O que vocês acham destes? Tiveram algum preparo? Seguem suas diretrizes?

APÊNDICE E: Mural Provocativo

